

## ВЛИЯНИЕ РАЦИОНАЛЬНОСТИ НА УСПЕХ ТРЕЙДЕРОВ: АНАЛИЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

*Кононова Е. Ю.,*

*Доктор экономических наук, профессор,  
Харьковский национальный университет  
им. В.Н. Каразина*

The ties between the level of reasoning and the crypto traders' success were analyzed. To assess the traders' success, the following information was collected: executed orders for 17 trading pairs in the period from December 16, 2017, to January 30, 2018, totaling 715,000 records. To assess the level of expectations, the "Guessing game" was used. In order to determine patterns in the behavior of traders, Kohonen maps were used. As a result, 5 types of behavior of traders were defined and described, named "Jokers", "Breakeven traders of the 0<sup>th</sup> level", "Unprofitable traders of the 1<sup>st</sup> level", "Profitable traders of the 3<sup>rd</sup> level" and "Professionals".

Analysis of the results showed that, in general, more far-sighted traders make a big profit. The result obtained indirectly confirm Keynes's hypothesis that professionals tend to irrational behavior not less than other market agents are.

**Ключевые слова:** степень рациональности трейдеров, методы экспериментальной экономики, «Игра на отгадывание», технологии машинного обучения, кластеризация.

### Введение

Рынок криптовалют, сулящий легкий выигрыш при низкой входной цене, привлекает все больше и больше новых трейдеров; интерес к биткойну растет с течением времени. Взрывной рост этого рынка вызвал запрос на новые методы исследования и прогнозирования. Однако, прежде чем прогнозировать, необходимо сформулировать предположения относительно рациональности игроков рынка. Одним из эффективных инструментов, разработанных для исследования поведения агентов в условиях ограниченной рациональности, является «Игра на отгадывание».

История экспериментальной оценки ограниченной рациональности началась в 1981 г. с эксперимента Леду, который предложил игру « $\frac{2}{3}$  от среднего». В 1986 г. Мулен [3] ввел игру в научный контекст. Нагель, которая проводила этот эксперимент в разных дизайнах течение более 20 лет, раскрыла потенциал «Игры на отгадывание» для обоснования понятия ограниченной рациональности уровня  $k$  [4, 5]. Именно она указала на связь «Игры на отгадывание» с аналогией Кейнса между конкурсами красоты в газетах и поведением инвесторов на фондовом рынке [2]. Изучая финансовые

рынки, Аллен [1] применил модель ограниченной рациональности уровня  $k$  для изучения рынка активов; он объясняет ценовые пузыри существованием недальновидных трейдеров. Нимарк доказал, что влияние ожиданий на цену актива уменьшается с ростом уровня рациональности [6].

В этом исследовании мы исходили не только из экспериментальных данных, но и проанализировали поведение реальных трейдеров; на основе информации об их сделках и ответах в «Игре на отгадывание», мы проанализировали связь между поведением трейдеров и степенью их рациональности.

### Сбор и подготовка данных

Для исследования мы выбрали одну из украинских криптовалютных бирж, которая позволяет собирать данные о транзакциях не анонимно. Информация о торговых операциях была собрана в период с 16.12.2017 по 30.01.2018. База содержит данные о сделках по 17 торговым парам, всего около 715 000 записей.

Мы проанализировали только тех трейдеров, которые совершили более 15 операций в течение исследуемого периода, таких оказалось 2 622. На основании полученных данных мы рассчитали доходность трейдеров, для каждого была оценена общая статистика (рис. 1).

Предварительный анализ собранных данных показал, что некоторые трейдеры придерживались общих тенденций, другие играли против рынка.

### «Игра на отгадывание» с трейдерами

Чтобы выяснить, зависит ли успех трейдеров от степени их рациональности, мы провели с ними «Игру на отгадывание». Следующее приглашение было отправлено 2 622 агентов: «Загадайте число от 0 до 100 таким образом, чтобы ваша догадка была максимально близкой к  $\frac{2}{3}$  от средней догадки всех остальных участников опроса. Вознаграждение за наиболее точный ответ составляет 10 карбованцев<sup>1</sup>».

Мы получили 310 ответов. После исключения повторяющихся и неоднозначных ответов, жалоб и благодарностей, 273 ответа составили базу исследования. Распределение ответов респондентов приведены на рис. 2.

<sup>1</sup> KRB – криптовалюта karbowanec, <https://karbowanec.com/>. 10 KRB = \$12-\$16 на момент эксперимента

user_name	MOST_FREQUENT_PAIR				SUM OF ALL PAIRS			
	most_frequent_pair	total_profit	sh	arbitrage_balance	SUM of buys_count	SUM of sells_count	SUM of total_profit	SUM of arbitrage_balance
user1	ETH/UAH	281272.80	0.18	-727122.30	113	134	413640.26	45758.10
user2	ETH/UAH	272709.90	0.13	-605333.53	152	148	407127.65	490.27
user3	DOGE/UAH	95703.21	0.02	613113.92	181	252	217438.05	29948.88
user4	DOGE/UAH	262086.80	0.06	1086586.93	230	330	144368.37	34971.11
user5	ETH/UAH	71574.67	0.31	-303219.27	49	28	68279.20	151.92
user6	DOGE/UAH	24178.21	0.02	13048.91	82	71	35220.80	18897.68
user8	BTC/UAH	29581.27	0.22	60376.39	121	122	27491.21	624.42
user9	DOGE/UAH	2390.32	0.03	-28028.67	23	22	23908.37	-80086.18
user10	DOGE/UAH	1446.74	0.10	1431.97	60	57	23410.82	12350.45

Рис. 1. Итоговая статистика трейдеров (фрагмент)

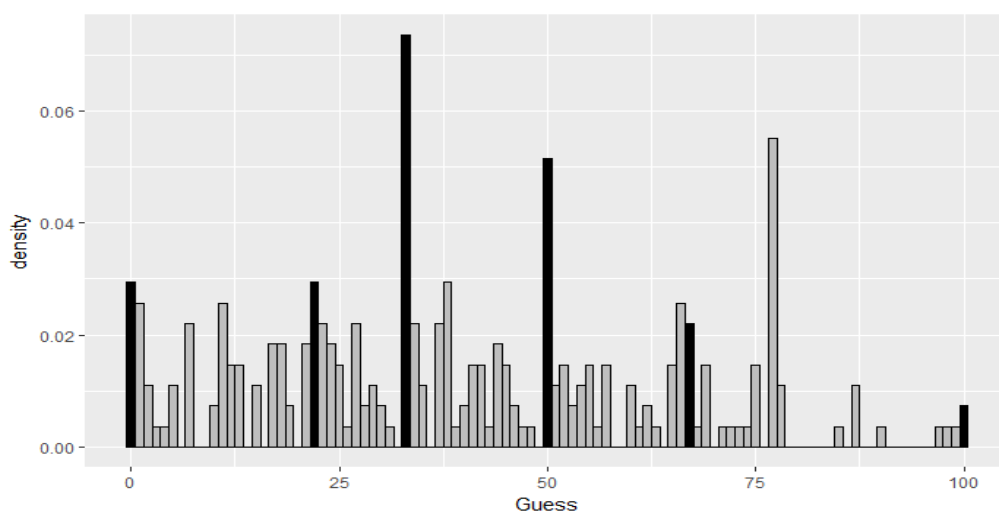


Рис. 2. Распределение ответов трейдеров

Среднее значение ответов составило 39,7, выигрышное значения – 26,5 (что почти на 14 пунктов больше выигрышного значения читателей Financial Times – 12,6 [7]). В опросе были определены шесть победителей, чей ответ был «27».

#### Определение типов поведения трейдеров

Для определения типов поведения трейдеров мы выбрали следующие параметры: загаданное число (Guess), прибыль трейдера по всем торговым парам (Profit), количество торговых операций по всем торговым парам (Trades), арбитражный баланс по всем торговым парам (Arbitrage).

Чтобы определить и описать закономерности в поведении трейдеров, были использованы карты Кохонена, которые позволяют выявлять скрытые закономерности в данных. Анализ кластеров позволил описать 5 типов трейдеров: «шутники» (42 пользователя), «безубыточные трейдеры 0-го уровня рациональности» (51 пользователь), «непри-

быльные трейдеры 1-го уровня рациональности» (52 пользователя), «прибыльные трейдеры 3-го уровня рациональности» (67 пользователей), «профессионалы» (6 пользователей). За исключением «профессионалов», трейдеры распределились равномерно между кластерами. Рассмотрим их подробнее.

**Кластер шутников** состоит из 42 пользователей (19% от общего числа). Поскольку они загадали число около 75, по терминологии Талера [7] их можно назвать «шутниками». Шутили они или нет, эти трейдеры потеряли не слишком много (в среднем -36 грн).

**Кластер безубыточных трейдеров 0-го уровня рациональности** состоит из 51 агента (23% от общего числа); они загадывали фокусные значения (50). Эти трейдеры не преуспели, но их средние убытки также небольшие (-80 грн.). Трейдеры этого кластера заключили около 118 сделок, скорее всего они торговали вручную.

Типы трейдеров	Профессионалы	Прибыльные 3-го уровня	Неприбыльные 1-го уровня	Безубыточные 0-го уровня	Шутники
Число трейдеров	6	67	52	51	42
Догадка	28	14	34	48	75
Прибыль	202'646	1'230	-1'862	-80	-36
Число сделок	934	151	111	118	186
Арбитражный баланс	24'915	765	-19'564	8'939	-11'693

Таблица 1. Параметры кластеров

**Кластер неприбыльных трейдеров 1-го уровня рациональности** состоит из 52 агентов (24% от общего числа); они загадали число около 34, что характеризует их как игравших «против природы». Они являются наиболее убыточными трейдерами, их средние потери составляют -1 862 грн. Эти трейдеры заключили в среднем 111 сделок, то есть они также не использовали инструменты автоматизации или торговых роботов. Можно предположить, что это шумовые трейдеры, которые покупали валюту по максимально высоким ценам, а затем панически продавали. Иногда они выигрывали, но это происходило благодаря не их профессионализму, а удаче.

**Кластер прибыльных трейдеров 3-го уровня рациональности** состоит из 67 агентов (31% от общего числа), их догадкой было число около 14. Они заработали примерно 1 230 грн. Эти трейдеры в среднем заключили 151 сделку (максимум 819), что может означать частичное использование торговых роботов или инструментов автоматизации.

**Кластер профессионалов** состоит всего из 6 трейдеров (3% от общего числа); их средняя догадка очень близка к выигрышному значению, однако т.к. дисперсия догадок для этого кластера слишком велика, стоит упомянуть их все: 53, 6,57, 23, 29, 50, 5. Несмотря на то, что кластер профессионалов является наименьшим, эти 6 трейдеров провели более 934 операций и заработали в среднем 202 646 грн. каждый (тогда как все прибыльные трейдеры третьего кластера совместно заработали 189 600 грн). Скорее всего, они использовали торговых ботов.

#### Выводы

Исследование было проведено с использованием методов экспериментальной экономики и технологий машинного обучения. Исходя из ответов трейдеров в «Игре на отгадывание» и информации об их сделках, мы определили 5 типов трейдеров. Анализ результатов показывает, что в целом трейдеры с более высоким уровнем рациональности получали большую прибыль. В то же время, «шутники» оказались не так просты, как могло показаться – эти трейдеры достаточно компетентны в понима-

нии рынка, они просто не затруднились ответить. Несмотря на то, что средняя догадка «профессионалов» близка к выигрышному значению, дисперсия догадок для этого кластера была слишком высокой. Этот результат косвенно подтверждает гипотезу Кейнса о том, что профессионалы не меньше, чем другие игроки рынка, подвержены иррациональному поведению. Совокупная статистика типов трейдеров приведена в таблице 1.

Данное исследование актуализирует проблематику разработки теоретических и эмпирических моделей прогнозирования рынка криптовалют с учетом уровня рациональности агентов, а также анализа влияния публичной и частной информации на динамику финансовых рынков.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Allen, F., Morris, S., Shin, H. S. (2006). Beauty contests and iterated expectations in asset markets. Retrieved from [https://www.princeton.edu/~smorris/Published/paper\\_49\\_Beauty\\_Contests.pdf](https://www.princeton.edu/~smorris/Published/paper_49_Beauty_Contests.pdf).
2. Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Interest, Employment and Money*. London: Macmillan. p. 156.
3. Moulin, H. (1986). *Game Theory for the Social Sciences*. Series: Studies in game theory and mathematical economics, 2nd and Revised Edition. New York University Press: New York, NY, USA. ISBN 9780814754306.
4. Nagel, R. (1995). *Unraveling in guessing games: An experimental study*. Retrieved from <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/guesnerie-roger/nagel95.pdf>.
5. Nagel, R., Bühren, C., Frank, B. (2016). *Inspired and inspiring: Hervé Moulin and the discovery of the beauty contest game*. Retrieved from <https://sci-hub.tw/10.1016/j.mathsocsci.2016.09.001#>.
6. Nimark, K.P. (2011). *Dynamic Higher Order Expectations*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.938.7257&rep=rep1&type=pdf>.
7. Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. WW Norton & Company, 432 p. ISBN 978-0-393-08094-0