

Киреенко Александр Сергеевич
Московская международная академия
Кузьмин Андрей Владимирович
Московский финансово-юридический университет
Курляндский Виктор Владимирович
Московский финансово-юридический университет

Алгоритм выявления подозрительных финансовых транзакций на финансовом рынке

Аннотация. В статье описывается экспериментальное подтверждение эффективности алгоритма выявления подозрительных финансовых транзакций на финансовом рынке, разработанного для обнаружения манипулирования рынком. Актуальность исследования состоит в интересе субъектов финансового рынка к продолжающемуся поиску возможностей снижения инвестиционных рисков при приобретении крупных пакетов ценных бумаг для долгосрочного инвестирования в условиях принципиальной неполноты и неопределенности информации о будущем движении рынка на большом инвестиционном горизонте. Для убедительности результатов исследования экспериментальная проверка алгоритма проводилась на числах, моделирующих ценовые тренды, но описывающих события, не зависящие от влияния людей, – на числах, составленных из первых 240 цифр числа π и на числах количеств протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов, включенных в Периодическую систему Менделеева. Анализ полученных результатов подтвердили корректность и эффективность алгоритма.

Ключевые слова: инвестиционный риск, манипулирование рынком, алгоритм выявления подозрительных финансовых транзакций, цифровая экспериментальная проверка, ценовые тренды, моделирование.

Kiriyenko Alexander Sergeevich
Moscow International Academy
Kuzmin Andrey Vladimirovich,
Moscow University of Finance and Law
Kurlyandsky Victor Vladimirovich
Moscow University of Finance and Law

Algorithm for identifying suspicious financial transactions in the financial market

Abstract. The article describes the experimental confirmation of the efficiency of the algorithm for identifying suspicious financial transactions in the financial market, developed to detect market manipulation. The relevance of the study lies in the interest of financial market participants in the ongoing search for opportunities to reduce investment risks when acquiring large blocks of securities for long-term investment in the context of fundamental incompleteness and uncertainty of information about the future movement of the market over a long investment horizon. To make the results of the study more convincing, the experimental verification of the algorithm was carried out on numbers that model price trends, but describe events that do not depend on human influence - on numbers composed of the first 240 digits of π and on the numbers of protons and neutrons in the nuclei of atoms of chemical elements included in the Periodic Table. The analysis of the obtained results confirmed the correctness and efficiency of the algorithm.

Keywords: investment risk, market manipulation, algorithm for identifying suspicious financial transactions, digital experimental verification, price trends, modeling.

Введение.

При анализе динамики капитализаций банков China Construction Bank и Bank of America, публикуемых в списках крупнейших публичных компаний мира [1] было обнаружено и описано [2] необычное явление, представленное в таблице 1: если суммировать капитализации банков и подсчитывать доли банков в суммах капитализаций, то периодически доли совпадают до четвертого знака после запятой.

Таблица 1 – Динамика долей в сумме рыночных капитализаций China Construction Bank и Bank of America [2]

Год	Капитализация, млрд. долл. США		Сумма	Доля капитализации в сумме	
	China Construction Bank	Bank of America		China Construction Bank	Bank of America
2023	173,0	220,8	393,8	0,4393	0,5607
2019	225,0	287,3	512,3	0,4392	0,5608

Авторы настоящей статьи поставили цель проверить гипотезу о возможности обнаружения такого явления (объект исследования) при аналогичном анализе статистики случайных величин, никак не зависящих от влияния людей, чтобы, в случае подтверждения использовать полученные знания при разработке алгоритмов анализа экономической информации.

Предметом исследования стали совокупности чисел, не изучаемые в финансовых исследованиях:

- числа, составленные из первых 240 цифр числа π ;
- генеральная выборка случайных величин – количеств протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов, включенных в Периодическую систему Менделеева.

Исследование проводилось с использованием методов статистической обработки и графического представления информации.

Научные работы физиков представляли интерес только в начале исследования для получения общепризнанной специалистами информации о количестве протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов, включенных в Периодическую систему Менделеева [3].

Основная часть.

Результат эксперимента с числами, составленными из цифр числа π , представлены в таблице 2. Суть эксперимента:

- из первых 240 цифр числа π были составлены 80 чисел (по три цифры в числе) и внесены в таблицу 2;
- полученные числа суммировались попарно (построчно);
- вычислены доли чисел в их суммах.

Результат расчетов показал, что в эксперименте с числами, составленными из цифр числа π , не было обнаружено равных долей чисел в сумме их пар, о чем свидетельствует таблица 2.

Этот результат ожидался авторами.

Но во втором эксперименте – с числами количеств протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов Периодической системы Менделеева обнаружены равные доли нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядрах атомов, о чем свидетельствуют таблица 3 и представленные в таблице 4 строчки из таблицы 3.

Результат авторы объясняют, как объясняют аналогичные результаты в финансовых исследованиях, тем, что динамика долей нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядрах

атомов химических элементов Периодической системы Менделеева не случайна, что подтверждается графиками на рисунках 1 и 2.

Авторы (безусловно неискушенные в ядерной физике) даже попытались сделать прогноз (выходящий за пределы цели исследования) количества и доли нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядре атома еще не синтезированного химического элемента Периодической системы Менделеева с номером 119: протонов 119, нейтронов 183, доля нейтронов в сумме протонов и нейтронов 0,605960265 (табл. 3, рис. 1).

Таблица 2 – Результат эксперимента с числами, составленными из цифр числа π

№	Число 1	№	Число 2	Сумма чисел 1 и 2	Доля числа 1 в сумме	Доля числа 2 в сумме
1	314	41	709	1023	0,306940371	0,693059629
2	159	42	384	543	0,292817680	0,707182320
3	265	43	460	725	0,365517241	0,634482759
4	358	44	955	1313	0,272658035	0,727341965
5	979	45	058	1037	0,944069431	0,055930569
6	323	46	233	556	0,580935252	0,419064748
7	846	47	172	1018	0,831041257	0,168958743
8	264	48	535	799	0,330413016	0,669586984
9	338	49	940	1278	0,264475743	0,735524257
10	327	50	812	1139	0,287093942	0,712906058
11	950	51	848	1798	0,528364850	0,471635150
12	288	52	111	399	0,721804511	0,278195489
13	419	53	745	1164	0,359965636	0,640034364
14	716	54	028	744	0,962365591	0,037634409
15	939	55	410	1349	0,696071164	0,303928836
16	937	56	270	1207	0,776304888	0,223695112
17	510	57	193	703	0,725462304	0,274537696
18	582	58	852	1434	0,405857741	0,594142259
19	097	59	110	207	0,468599034	0,531400966
20	494	60	555	1049	0,470924690	0,529075310
21	459	61	964	1423	0,322557976	0,677442024
22	230	62	462	692	0,332369942	0,667630058
23	781	63	294	1075	0,726511628	0,273488372
24	640	64	895	1535	0,416938111	0,583061889
25	628	65	493	1121	0,560214095	0,439785905
26	620	66	038	658	0,942249240	0,057750760
27	899	67	196	1095	0,821004566	0,178995434
28	862	68	442	1304	0,661042945	0,338957055
29	803	69	881	1684	0,476840855	0,523159145
30	482	70	97	579	0,832469775	0,167530225
31	534	71	566	1100	0,485454545	0,514545455
32	211	72	593	804	0,262437811	0,737562189
33	706	73	344	1050	0,672380952	0,327619048
34	798	74	612	1410	0,565957447	0,434042553
35	214	75	847	1061	0,201696513	0,798303487
36	808	76	564	1372	0,588921283	0,411078717
37	651	77	823	1474	0,441655360	0,558344640
38	328	78	378	706	0,464589235	0,535410765

39	230	79	678	908	0,253303965	0,746696035
40	664	80	316	980	0,677551020	0,322448980

(составлено авторами)

Таблица 3 – Динамика долей нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов Периодической системы Менделеева

	Количество		Сумма	Доля в сумме		Количество		Сумма	Доля в сумме
	p	n [3]		n		p	n [3]		n
H	1	0	1	0,000000000	Ru	44	57	101	0,564356436
He	2	2	4	0,500000000	Rh	45	58	103	0,563106796
Li	3	4	7	0,571428571	Pd	46	60	106	0,566037736
Be	4	5	9	0,555555556	Ag	47	61	108	0,564814815
B	5	6	11	0,545454545	Cd	48	64	112	0,571428571
C	6	6	12	0,500000000	In	49	66	115	0,573913043
N	7	7	14	0,500000000	Sn	50	69	119	0,579831933
O	8	8	16	0,500000000	Sb	51	71	122	0,581967213
F	9	10	19	0,526315789	Te	52	76	128	0,593750000
Ne	10	10	20	0,500000000	I	53	74	127	0,582677165
Na	11	12	23	0,521739130	Xe	54	77	131	0,587786260
Mg	12	12	24	0,500000000	Cs	55	78	133	0,586466165
Al	13	14	27	0,518518519	Ba	56	81	137	0,591240876
Si	14	14	28	0,500000000	La	57	82	139	0,589928058
P	15	16	31	0,516129032	Ce	58	82	140	0,585714286
S	16	16	32	0,500000000	Pr	59	82	141	0,581560284
Cl	17	18	35	0,514285714	Nd	60	84	144	0,583333333
Ar	18	22	40	0,550000000	Pm	61	84	145	0,579310345
K	19	20	39	0,512820513	Sm	62	88	150	0,586666667
Ca	20	20	40	0,500000000	Eu	63	89	152	0,585526316
Sc	21	24	45	0,533333333	Gd	64	93	157	0,592356688
Ti	22	26	48	0,541666667	Tb	65	94	159	0,591194969
V	23	28	51	0,549019608	Dy	66	97	163	0,595092025
Cr	24	28	52	0,538461538	Ho	67	98	165	0,593939394
Mn	25	30	55	0,545454545	Er	68	99	167	0,592814371
Fe	26	30	56	0,535714286	Tm	69	100	169	0,591715976
Co	27	32	59	0,542372881	Yb	70	103	173	0,595375723
Ni	28	31	59	0,525423729	Lu	71	104	175	0,594285714
Cu	29	35	64	0,546875000	Hf	72	106	178	0,595505618
Zn	30	35	65	0,538461538	Ta	73	108	181	0,596685083
Ga	31	39	70	0,557142857	W	74	110	184	0,597826087
Ge	32	41	73	0,561643836	Re	75	111	186	0,596774194
As	33	42	75	0,560000000	Os	76	114	190	0,600000000
Se	34	45	79	0,569620253	Ir	77	115	192	0,598958333
Br	35	45	80	0,562500000	Pt	78	117	195	0,600000000
Kr	36	48	84	0,571428571	Au	79	118	197	0,598984772
Rb	37	48	85	0,564705882	Hg	80	121	201	0,601990050
Sr	38	50	88	0,568181818	Tl	81	123	204	0,602941176
Y	39	50	89	0,561797753	Pb	82	125	207	0,603864734
Zr	40	51	91	0,560439560	Bi	83	126	209	0,602870813

Nb	41	52	93	0,559139785	Po	84	126	210	0,600000000
Mo	42	54	96	0,562500000	At	85	125	210	0,595238095
Tc	43	55	98	0,561224490	Rn	86	136	222	0,612612613
Fr	87	136	223	0,609865471	Rf	104	157	261	0,601532567
Ra	88	138	226	0,610619469	Db	105	157	262	0,599236641
Ac	89	138	227	0,607929515	Sg	106	156	262	0,595419847
Th	90	142	232	0,612068966	Bh	107	157	264	0,594696970
Pa	91	140	231	0,606060606	Hs	108	161	269	0,598513011
U	92	146	238	0,613445378	Mt	109	159	268	0,593283582
Np	93	144	237	0,607594937	Ds	110	171	281	0,608540925
Pu	94	150	244	0,614754098	Rg	111	170	281	0,604982206
Am	95	148	243	0,609053498	Cn	112	173	285	0,607017544
Cm	96	151	247	0,611336032	Nh	113	173	286	0,604895105
Bk	97	150	247	0,607287449	Fl	114	173	287	0,602787456
Cf	98	153	251	0,609561753	Mc	115	173	288	0,600694444
Es	99	153	252	0,607142857	Lv	116	175	291	0,601374570
Fm	100	157	257	0,610894942	Ts	117	177	294	0,602040816
Md	101	157	258	0,608527132	Og	118	176	294	0,598639456
No	102	157	259	0,606177606	Прогноз координат следующей точки				
Lr	103	159	262	0,606870229	?	119	183	302	0,605960265

(составлено авторами)

Таблица 4 – Равные доли нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов Периодической системы Менделеева

	Количество о		Сумма	Доля в сумме			Количество о		Сумма	Доля в сумме	
	p	n		n			p	n		n	
He	2	2	4	0,50000000	1/2	B	5	6	11	0,54545454	6/11
C	6	6	12	0,50000000	1/2	Mn	25	30	55	0,54545454	6/11
N	7	7	14	0,50000000	1/2	Br	35	45	80	0,56250000	9/16
O	8	8	16	0,50000000	1/2	Mo	42	54	96	0,56250000	9/16
Ne	10	10	20	0,50000000	1/2	Li	3	4	7	0,57142857	4/7
Mg	12	12	24	0,50000000	1/2	Kr	36	48	84	0,57142857	4/7
Si	14	14	28	0,50000000	1/2	Cd	48	64	112	0,57142857	4/7
S	16	16	32	0,50000000	1/2	Os	76	114	190	0,60000000	3/5
Ca	20	20	40	0,50000000	1/2	Pt	78	117	195	0,60000000	3/5
Cr	24	28	52	0,53846153	7/13	Po	84	126	210	0,60000000	3/5
Zn	30	35	65	0,53846153	7/13						

(составлено авторами)

Графики на рисунках 1 и 2 имеют оси координат:

- ось абсцисс – «Количество протонов в ядре атома»;
- ось ординат – «Доля нейтронов в сумме количеств протонов и нейтронов в ядре атома».

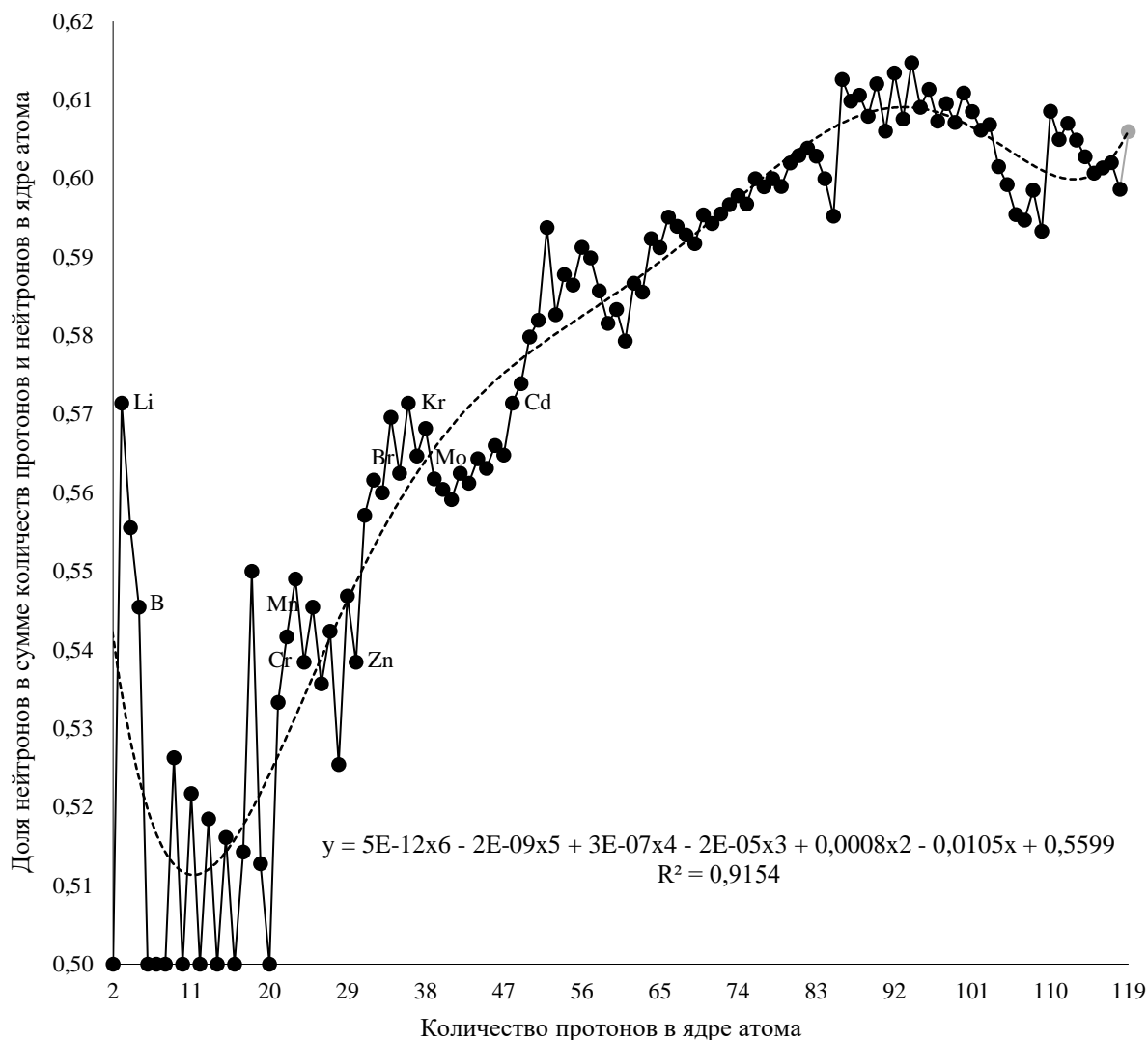


Рисунок 1. Динамика долей нейтронов в сумме протонов и нейтронов в ядрах атомов химических элементов Периодической системы Менделеева (составлено авторами)

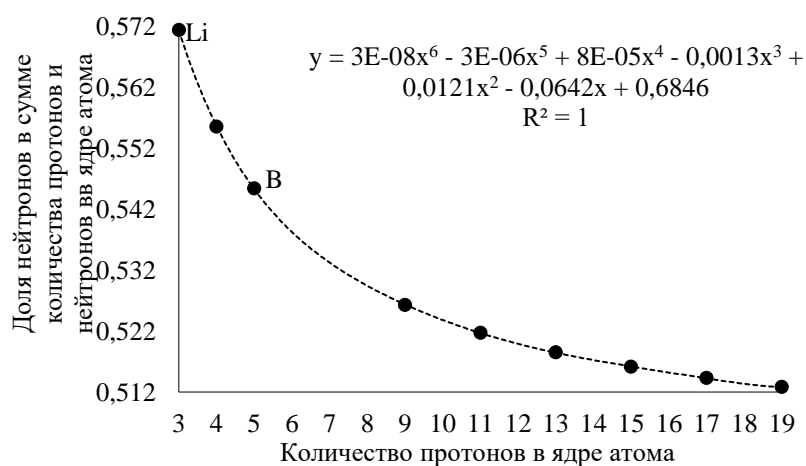


Рисунок 2 – Фрагмент Рисунка 1 (составлено авторами)

Вывод.

В статье экспериментально подтверждена эффективность алгоритма выявления подозрительных финансовых транзакций на финансовом рынке, разработанного для

обнаружения манипулирования рынком. Если изменение рыночной стоимости двух активов, например, акций двух эмитентов приводит к периодическому повторению их долей в сумме их стоимостей, то есть основание задуматься о неслучайности этих событий и о манипулировании рынком.

Список источников

1. The List: Forbes Global. The World's Largest Public Companies. (даты обращения 15 мая 2019 – 2024 годов)
2. Кузьмин А.В., Курляндский В.В. Прогнозирование динамики стоимости крупных пакетов акций, выбираемых для долгосрочного инвестирования, в условиях существования глобальных субрынков акций, функционирующих в режиме DARK POOL // Вестник МГПУ. Серия "Экономические науки". 2024 № 2 (40), 90-98, <https://doi:10.25688/2312-6647.2024.40.2.07>
3. Periodic Table of elements, 2025 – URL: <https://ru.periodic-table.io/> (дата обращения 09.09.25).

Сведения об авторах

Киреенко Александр Сергеевич, аспирант Московской международной академии, г. Москва, Россия

Кузьмин Андрей Владимирович, аспирант Московского финансово-юридического университета, Москва, Россия.

Курляндский Виктор Владимирович, кандидат технических наук, доцент Московского финансово-юридического университета, Москва, Россия.

Information about the authors

Kiriyenko Alexander Sergeevich, PhD student at the Moscow International Academy, Moscow, Russia

Kuzmin Andrey Vladimirovich, PhD student at Moscow University of Finance and Law, Moscow, Russia.

Kurlyandsky Victor Vladimirovich, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the University of Finance and Law, Moscow, Russia.