

## ПОИСК МЕХАНИЗМА ТОРМОЖЕНИЯ ИНФЛЯЦИИ

Дадян Э.Г.

ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ»  
dadyan60@yandex.ru

*Аннотация:* Целью исследования является поиск механизма снижения инфляции, или хотя бы, торможения ее резкого увеличения при нежелательных изменениях стоимости нефти и котировок валют. В работе вводится понятие «слабо изменяющийся инфляционный интервал». Под слабо изменяющимся инфляционным интервалом понимается интервал значений уровня инфляции, мало зависящий от курсов валют, а опосредовано, и от стоимости нефти.

*Поставленная цель реализуется поиском методики вычисления и исследованием влияния стоимости золота на формирование слабо изменяющегося инфляционного интервала.*

*С помощью нейро сетевых технологий и Microsoft Excel определяется влияние стоимости золота и нефти на этот интервал. На основе анализа графической интерпретации процесса делаются соответствующие выводы по характеру и степени их влияния.*

*Для практического применения даются рекомендации по приемлемым значениям стоимости золота с точки зрения реального увеличения слабо изменяющегося инфляционного интервала.*

*Для прогнозирования поведения зависимости точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота при задании новых значений этого параметра предлагается использовать табличный процессор Microsoft Excel и соответствующие методы прогнозирования, описанные в справке табличного процессора.*

*Результаты исследования могут, на наш взгляд, представить практический интерес для стабилизации уровня инфляции в определенных пределах регулированием стоимости золота.*

**Ключевые слова:** нейρο сеть; стоимость нефти; существенные факторы; курс доллара; курс евро; стоимость золота; неизменяемый инфляционный интервал.

## Введение

Резкое увеличение инфляции может в одночасье обрушить экономику, привести к неадекватному поведению населения и разрушению финансовой системы страны в целом. Вот почему очень важно определить допустимый интервал относительно небольших изменений уровня инфляции (*слабо изменяющийся инфляционный интервал*) при нежелательных изменениях стоимости нефти и курсов валют, с одной стороны, и фактора, позволяющего управлять и контролировать этот интервал, с другой. Таким фактором, на наш взгляд, должна быть стоимость золота, величина которой может быть изменена в ту и другую сторону при умелом вмешательстве ЦБ в складывающихся рыночных ситуациях.

Целью данной работы является показать существование этого интервала относительно небольших изменений уровня инфляции при нежелательных изменениях стоимости нефти и курсов валют, с одной стороны, и возможность управления величиной этого интервала с помощью соответствующего регулирования стоимости золота.

## 1 Описание методологии исследования

Для качественного и количественного решения поставленной задачи определения зависимости уровня инфляции от котировки доллара при различных значениях стоимости золота, как параметра, автор использовал богатейшие возможности нейро сетевых технологий. Одним из наиболее интересных приложений нейро сетей в последние годы стали именно задачи финансовой деятельности. На рынке появляется огромное количество как универсальных нейро пакетов, которые зачастую используются для решения задач технического анализа, так и специализированных экспертных систем и нейро пакетов для решения многих других, более сложных и трудно формализуемых задач из финансовой области. В настоящее время на российском рынке появились компьютеры и программное обеспечение нейро пакетов и нейро компьютеров, предназначенных для решения финансовых задач.

В качестве инструмента исследовательской работы, в силу ряда преимуществ, была выбрана аналитическая нейронная сетевая платформа Deductor Studio, разработанная фирмой BASE GROUP (РФ, город Рязань) [см. 1].

При помощи Deductor Studio можно не только строить модели, но и проводить анализ по принципу «что-если», т.е. оценить, как может измениться тот или иной показатель при изменении любого влияющего фактора. Для реализации этого простого в использовании и одновременно мощного механизма, предназначен специальный визуализатор. При этом, не имеет значения, каким способом производилось построение модели, - работа со всеми алгоритмами выполняется одинаково. Результаты можно просмотреть как в табличном виде, так и графическом.

## 2 Практическая и расчетная части

Результаты обучения нейронной сети были получены на основе обучающей выборки, полученной с помощью, используемой профессиональными инвесторами трейдинговой системы Bloomberg (табл.1). Таблица 2 содержит тестовые данные, взятые из той же трейдинговой системы, для проверки качества работы нейронной сети.

Таблица 1. Фрагмент данных, полученный из трейдинговой системы Bloomberg

№ п/п	Дата	USD/RUB	EUR/RUB	Стоимость нефти, доллар/баррель	Стоимость золота, руб/гр.	Ср./дневная инфляция в месяце, %
1	13.01.16	76,6000	33,4372	30,3000	2700	0,0339
2	12.01.16	75,9700	32,3090	31,0600	2697,53	0,0339
3	11.01.16	75,2000	79,6395	31,6000	2600	0,0339
4	01.01.16	72,9300	79,6972	36,3000	2490,71	0,0339
5	31.12.15	72,3327	79,5470	37,2300	2502,1	0,032
6	30.12.15	72,5066	77,6032	36,4600	2437,91	0,032
*****						
996	05.06.15	56,3032	62,9529	54,62	2090,56	0,00633333
997	04.06.15	55,2246	62,3573	54,62	2024,2	0,00633333
99S	03.06.15	53,5909	59,3572	55,27	2042,43	0,00633333

№ п/п	Дата	USD/RUB	EUR/RUB	Стоимость нефти, доллар/баррель	Стоимость золота, руб/гр.	Ср./дневная инфляция в месяце, %
999	02.06.15	53,2512	53,7453	56,13	2016,32	0,00633333
1000	01.06.15	53,1633	53,1027	57,04	2027,34	0,00633333

Таблица 2. Тестовые данные, для проверки качества работы сетей

№ п/п	Дата	USD/RUB	EUR/RUB	Стоимость нефти, доллар/баррель	Стоимость золота, руб/гр	Ср./дневная инфляция в месяце, %
1	07.12.15	63,3531	74,4961	43	2312,7	0,032
2	04.12.15	67,7727	73,7761	43,34	2239,07	0,032
3	03.12.15	67,3061	72,6653	42,49	2239,3	0,032
4	02.12.15	66,9769	70,9376	44,44	2277,73	0,032
5	01.12.15	66,4604	70,4635	44,61	2265,05	0,032
6	30.11.15	66,3408	70,1189	44,36	2267,32	0,0296

После ввода и обработки данных в Deductor Studio формируется, так называемая «обучающая выборка», включающая входные данные (измерения) и выходные данные (факты). После установления соответствующих параметров сети выполняется собственно обучение и формирование многопараметрической экспертной системы. При формировании структуры сети мы исходили из следующих предпосылок. Не существует точного правила по тому, каким количеством слоев и нейронов должна обладать сеть для хорошего обучения [см. 3]. Многие авторы пишут, что нейронов не должно быть слишком много, иначе это приведет к плохому функционированию сети – она будет запоминать значения, вместо нахождения закономерностей. Однако и слишком маленькое количество нейронов отрицательно скажется на сети. Эти же авторы рекомендуют выбирать из диапазона от 5 до 17 нейронов [см. 2].

Для обучения нейронной сети из семи параметров один был переведен в категорию «информационное» («дата») и один в категорию «не используемое» («№ п/п»), как не существенные), четыре – в категорию «входное», как существенные по влиянию на формирование выходного параметра «инфляция» (рис.1).

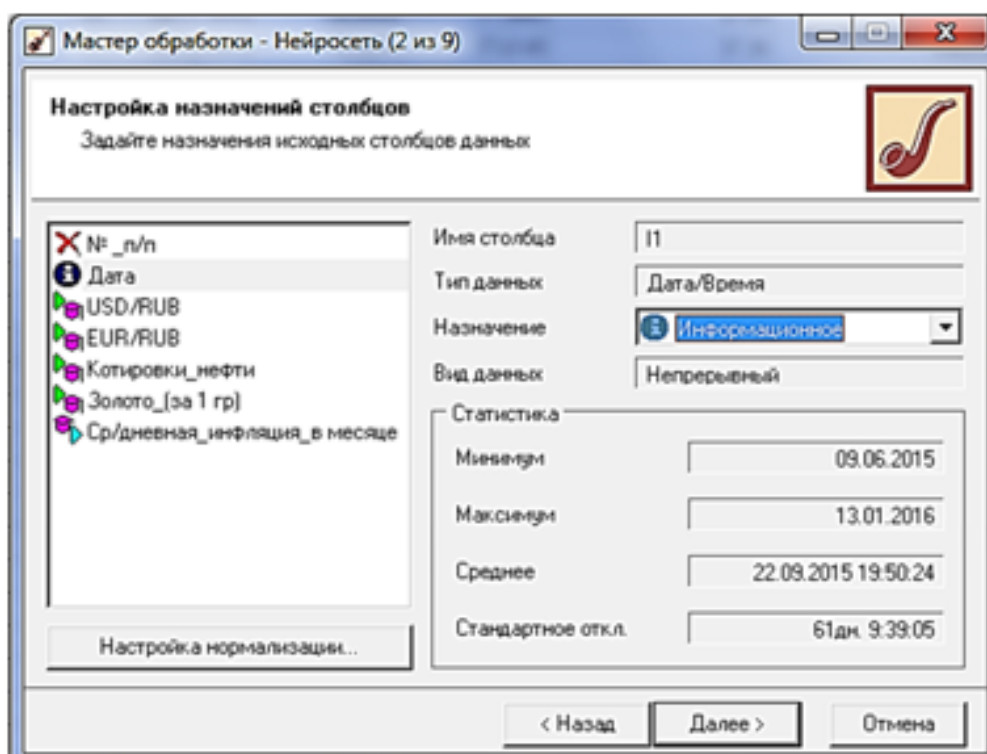


Рис. 1 – Настройка назначения параметров

В процессе исследования различных настроек структуры нейронной сети сравнивались диаграммы рассеивания различных вариантов настройки друг с другом. В результате выбор пал на вариант, приведенный на рисунке 2 из-за сравнительно меньшего отклонения выходных значений модели от линии идеальных. Об этом можно судить особенно по диаграмме рассеивания, приведенной на рисунке 3. В нашем случае видно (рис. 4), что отклонения выходных значений модели не выходят за пределы допустимого коридора (показано пунктиром), что позволяет сделать вывод об успешном обучении нейронной сети.

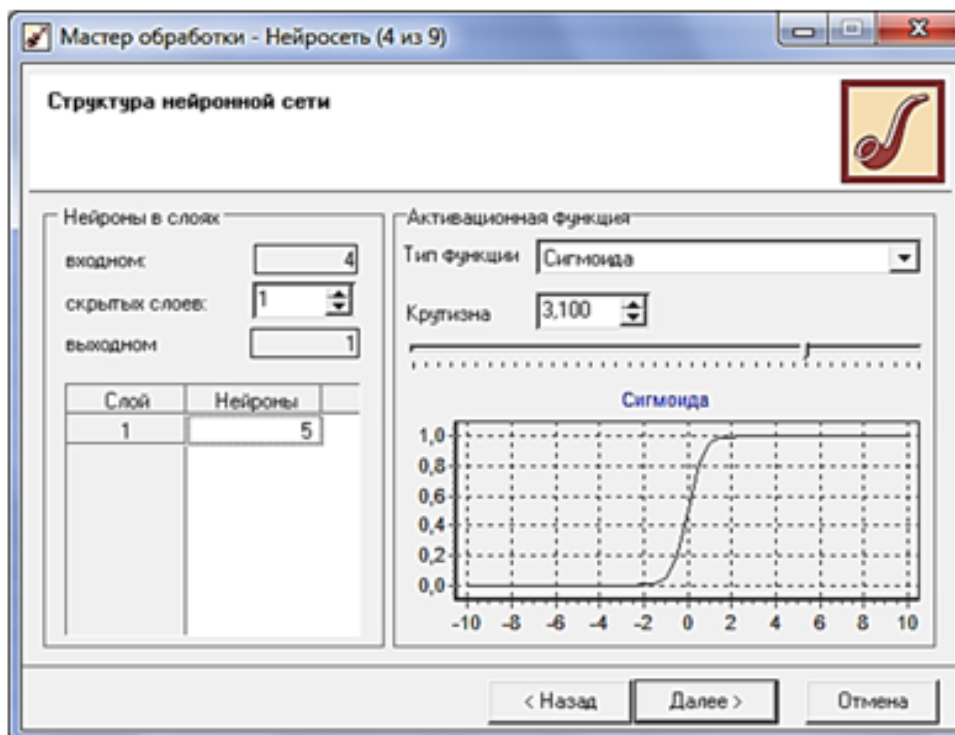


Рис. 2 – Настройка структуры нейронной сети

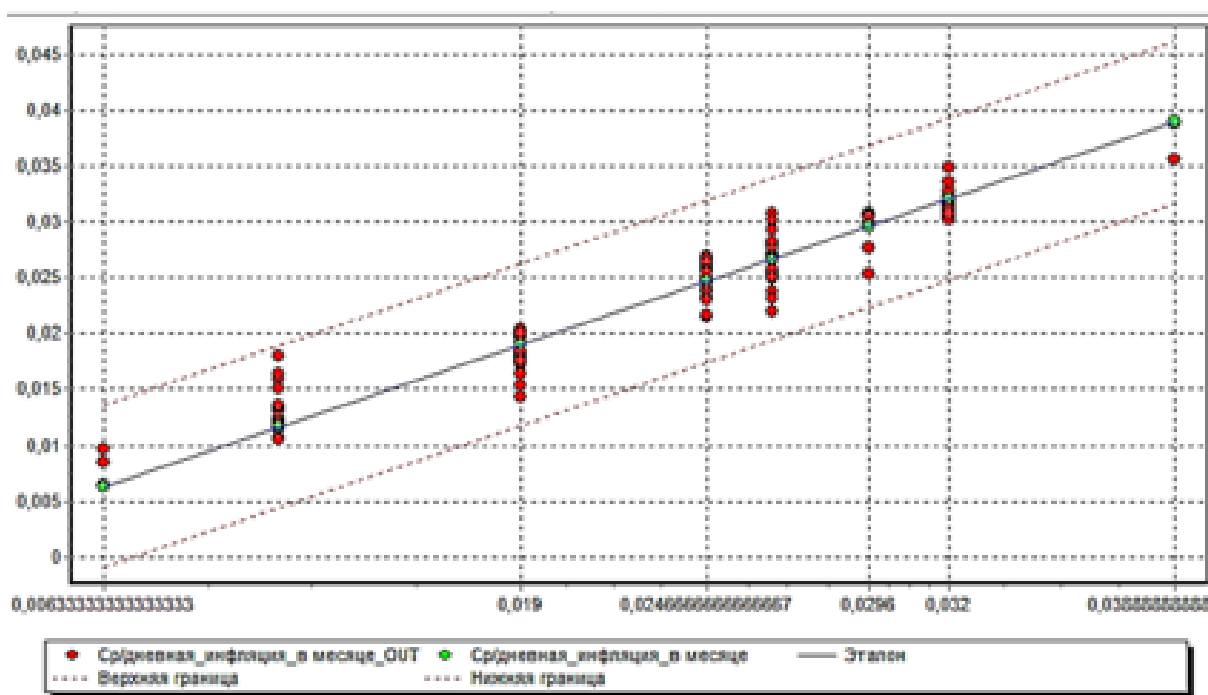


Рис. 3 – Диаграмма рассеивания

После загрузки данных из таблицы 2 в приложение, они были обработаны уже обученной сетью с помощью функции «Скрипт» в Мастере обработки программы Deductog. Вопроизведение загрузки данных «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_OUT» мало отличается от исходного значения «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце». Ошибку воспроизведения «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_ERR» можно считать не значительной (рис. 4).

	USD/RUB	EUR/RUB	Котировки_нефти	Золото_(за 1 гр)	Ср/дневная_инфляция_в_месяце	Ср/дневная_инфляция_в_месяце_OUT	Ср/дневная_инфляция_в_месяце_ERR
▶	68,8581	74,4961	43	2312,7	0,032	0,0304844267259338	0,00216722326729678
	67,7727	73,7761	43,84	2289,07	0,032	0,0304569115230241	0,00224662938263498
	67,8061	72,6653	42,49	2289,3	0,032	0,0304845568020499	0,00216685127355334
	66,9769	70,9876	44,44	2277,78	0,032	0,030484455907268	0,00216713981127559
	66,4604	70,4635	44,61	2265,05	0,032	0,0304839143627694	0,00216868884218539
	66,3408	70,1189	44,86	2267,32	0,0296	0,03048414035209	0,000737551248560866

Рис. 4 – Воспроизведение загрузки данных «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_OUT»

Для выявления существования интервала относительно небольших изменений уровня инфляции при нежелательных изменениях стоимости нефти и курсов валют, с одной стороны, и возможности управления величиной этого интервала регулированием стоимости золота, применяется метод «что если» хорошо обученной нейронной сети. Проще говоря, проводился эксперимент, в котором исследовалось поведение точки резкого увеличения уровня инфляции в зависимости от значений курса доллара и стоимости грамма золота, используемого в качестве дискретного параметра. Анализ в режиме «что если» позволил в конечном итоге получить многочисленные графики зависимости уровня инфляции от курса доллара при дискретно изменяющейся стоимости грамма золота. Наиболее наглядные из них графики с соответствующими значениями параметра «стоимость грамма золота» приведены на рисунке 5.

### 3 Результаты исследования. Вопросы для обсуждения

Анализ полученных многочисленных графиков зависимости уровня инфляции от курса доллара при дискретно изменяющейся стоимости грамма золота, части из которых приведена на рисунке 5, позволил сделать следующие выводы:

1. Определяется явное влияние стоимости грамма золота на значение точки резкого увеличения уровня инфляции.
2. Определяется, что с уменьшением стоимости грамма золота возрастает значение точки резкого увеличения уровня инфляции, т.е. зависимость слабо изменяемого инфляционного интервала обратно пропорциональна стоимости золота.
3. Определяется возможность изменения значения интервала относительно небольших изменений уровня инфляции за счет регулирования стоимости грамма золота.

Зависимости уровня инфляции от курса евро, опосредовано и от стоимости нефти, практически совпадают по характеру поведения с зависимостью уровня инфляции от курса доллара. Поэтому, в статье они не приводятся.

На основании графиков, представленных на рисунке 5, была сформирована таблица, представленная на рисунке 6. В эту таблицу были размещены экспериментальные значения точек резкого увеличения уровня инфляции (точек перегиба графиков) и соответственные значения стоимости грамма золота.

На рисунке 7 приведен график зависимость точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота, построенный по данным таблицы рисунка 6 в среде табличного Microsoft Excel.

Далее, были построены два тренда (линейный и экспоненциальный) для кривой графика с выводом величин достоверности аппроксимации  $R^2$ . Для прогнозирования поведения кривой графика для новых значений точек резкого увеличения инфляции использовались встроенные функции РОСТ и ТЕНДЕНЦИЯ табличного процессора Microsoft Excel. Сравнение величин достоверности аппроксимации линейного и экспоненциального трендов позволило выбрать функцию РОСТ ( $R^2$  экспоненциального тренда >  $R^2$  линейного) для прогнозирования процесса. Результаты выполненных вычислений и прогнозные значения приведены и отмечены в таблице рисунка 6 и на рисунке 7.

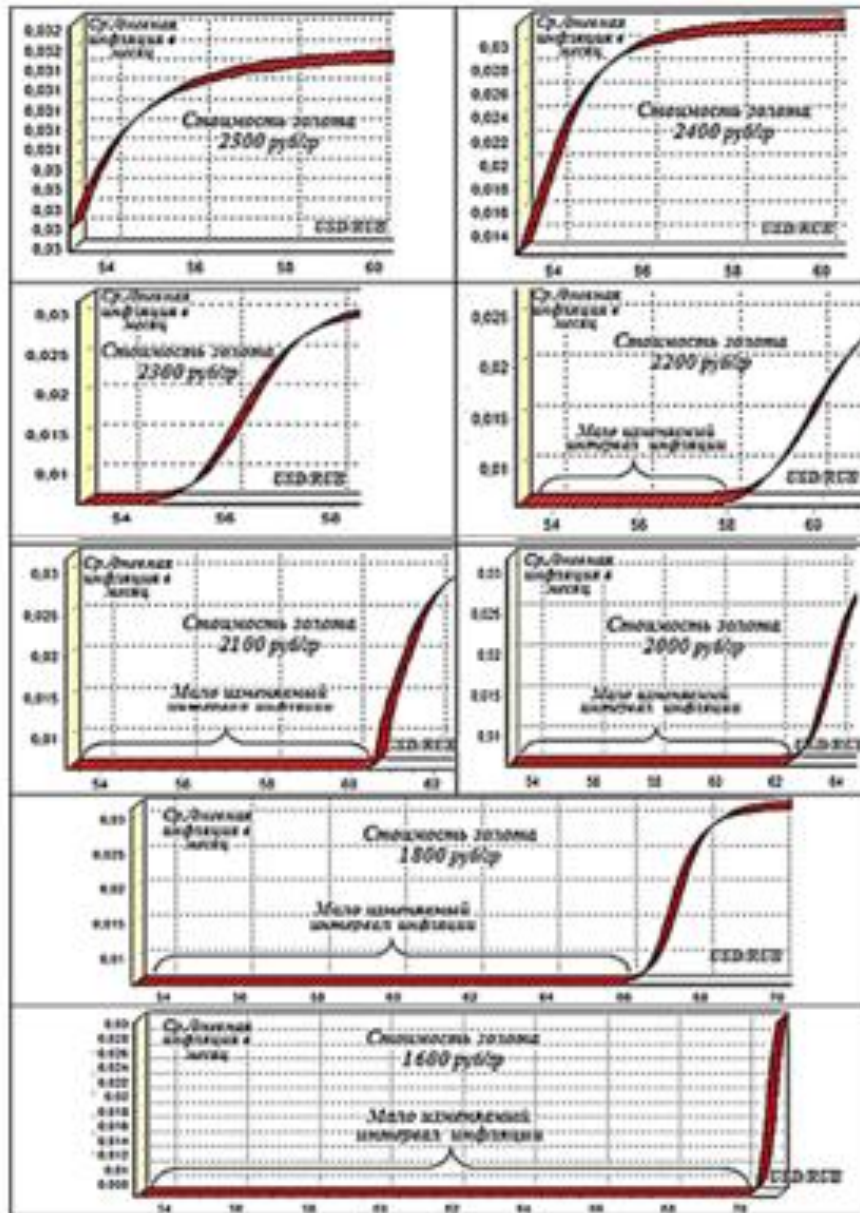


Рис. 5 – Графики зависимости средней дневной инфляции в месяце от курса доллара при различных значениях стоимости золота

Точка резкого увеличения инфляции	Стоимость золота в гр.	
53	2500	Экспериментальные значения
53,5	2400	
55	2300	
58,5	2200	
60,5	2100	
62,5	2000	
66	1800	Прогнозные значения
70	1600	
71	1593,684559	
72	1555,164183	
73	1517,574869	

Рисунок 6 Таблица экспериментальных и прогнозных значений

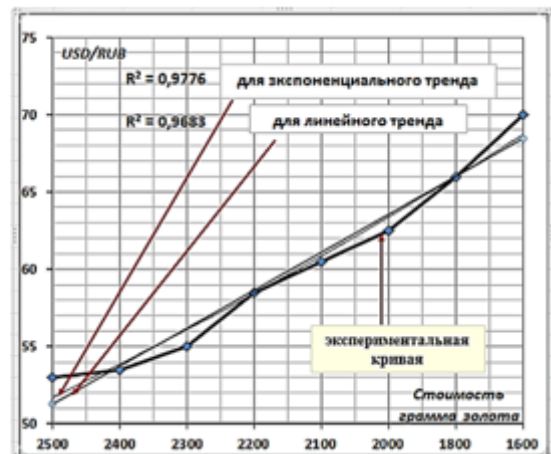


Рисунок 7. Зависимость точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота

## Заключение

В статье предложена методика вычисления и анализ влияния стоимости золота на слабо изменяемый инфляционный интервал. С помощью нейро сетевых технологий и Microsoft Excel определены влияния стоимости золота на этот интервал. На основе анализа графической интерпретации процесса сделаны соответствующие выводы по характеру и степени их влияния. Даны рекомендации по приемлемым значениям стоимости золота с точки зрения реального увеличения неизменяемого инфляционного интервала. Для прогнозирования поведения зависимости точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота при задании интересующих нас значений точки резкого увеличения инфляции (рис. 6) предлагается использовать табличный процессор Microsoft Excel и соответствующие методы прогнозирования, описанные в справке этого табличного процессора.

Результаты исследования представляют практический интерес для стабилизации уровня инфляции в определенных пределах, регулированием стоимостью золота за счет соответствующих инвестиций. Числовые показатели зависимости слабо изменяющегося инфляционного интервала от курса доллара и стоимости золота позволяют фиксировать критические точки изменений этих параметров.

## Литература

1. *Н. Паклин, В. Орешков*, Бизнес-аналитика: от данных к знаниям, BaseGroup Labs, ООО «Лидер», Санкт-Петербург, 2009.
2. *Barras, L., O. Scaillet, et al.* False Discoveries in Mutual Fund Performance: Measuring Luck in Estimated Alphas // *The Journal of Finance* – 2010 - 65(1) – с. 179-216. Daniel, K., M. Grinblatt, et al. (1997). "Measuring Mutual Fund Performance with Characteristic-Based Benchmarks" // *The Journal of Finance* – 1997 - 52(3) – с. 1035-1058.
3. *Elton, E.J., M.J. Gruber и соавт.* Incentive Fees and Mutual Funds // *The Journal of Finance* – 2003 - 58(2) – с. 779-804.
4. *Дадян Э.Г.*, Валютный рынок России в условиях «турбулентности экономики». «Проблемы современной науки и образования / Problems of modern science and education», № «12» (30) 2014, Импакт-фактор РИНЦ (двухлетний) = 0,373 (по данным на 11.12.2014), входит в перечень ВАК, Свидетельство регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 47745 от 09.12.2011 г., ISSN 2304-2338.
5. *Дадян Э.Г.*, Валютный рынок России в условиях глубокого кризиса. Сборник научных трудов 15 международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании» (Применение технологий "IC" для формирования инновационной среды образования и бизнеса) – Паблишинг, 2015, Москва.
6. *Дадян Э.Г.*, Влияние некоторых существенных факторов на формирование курсов валют. V Международная конференция «Наука в современном информационном обществе» 26-27.01.15, North Charleston, USA IV. Vol. 2. spc Academic. Create Space 4900 LaCross Road. North Charleston, SC, USA 29406, 2015.