

III межвузовская конференция «БИЗНЕС-АНАЛИТИКА.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ  
DEDUCTOR В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА»



*Применение аналитической платформы  
Dedictor в научных исследованиях  
Финансового университета*

Департамент анализа данных, принятия решений и  
финансовых технологий

# *Deductor в научных исследованиях. Список работ*

- 1. В ПОИСКАХ НОВЫХ МОДЕЛЕЙ ФИНАНСОВОГО РЫНКА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
Монография, Вузовский учебник, Москва, 2016.
- 2. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАЕВЫХ ФОНДОВ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ**  
Экономика и предпринимательство. 2016. № 1-2 (66-2). С. 146-155.
- 3. СПОСОБ УДЕРЖАНИЯ УРОВНЯ ИНФЛЯЦИИ В КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ**  
Экономика и предпринимательство. 2016. № 2-1 (67-1). С. 465-471.
- 4. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВАЛЮТНОГО РЫНКА РОССИИ**  
В сборнике: Наука в современном информационном обществе. Материалы V международной научно-практической конференции . 2015. С. 198.
- 5. АНАЛИЗ РИСКОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
В сборнике: Фундаментальная наука и технологии - перспективные разработки. Материалы V международной научно-практической конференции. 2015. С. 198.



# *Deductor в научных исследованиях. Список работ*

- 6. ВАЛЮТНЫЙ РЫНОК РОССИИ В УСЛОВИЯХ "ТУРБУЛЕНТНОСТИ ЭКОНОМИКИ"**  
В сборнике: Новые информационные технологии в образовании: применение технологий «1С» для формирования инновационной среды образования и бизнеса. Сборник научных трудов Пятнадцатой Международной научно-практической конференции. Под редакцией Д.В. Чистова. 2015. С. 399-406.
- 7. ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИИ**  
Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 3-2. С. 139-140.
- 8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРО СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ**  
Символ науки. 2015. № 8. С. 88-93.
- 9. НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ВАЛЮТНОГО РЫНКА**  
Крымский научный вестник. 2015. № 4-1. С. 186-201.
- 10. АНАЛИЗ РИСКОВ ВЛОЖЕНИЙ В ПАЕВЫЕ ФОНДЫ**  
Крымский научный вестник. 2015. № 4-1. С. 289-296.



# *Deductor в научных исследованиях. Список работ*

- 11. ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СУЩЕСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ КУРСА ВАЛЮТ**  
В сборнике: «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». Материалы IV международной научно-практической конференции. Научно-издательский центр «Академический». 2014. С. 233.
- 12. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛОЖЕНИЙ В ПАЕВЫЕ ФОНДЫ**  
В сборнике: Академическая наука - проблемы и достижения. материалы IV международной научно-практической конференции. н.-и. ц. «Академический». 2014. С. 244.
- 13. ВАЛЮТНЫЙ РЫНОК РОССИИ В УСЛОВИЯХ «ТУРБУЛЕНТНОСТИ ЭКОНОМИКИ»**  
Проблемы современной науки и образования. 2014. № 12 (30). С. 44-54.
- 14. АНАЛИЗ РИСКОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛОЖЕНИЙ В ПАЕВЫЕ ФОНДЫ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**  
В сборнике: Информационные технологии в финансово-экономической сфере: прошлое, настоящее, будущее. Международная научная конференция. 2013. С. 296-302.



# *АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНФЛЯЦИЕЙ* **CRISIS MANAGEMENT INFLATION**

---

*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, слабо зависящий от курсов валют, а опосредовано, и от стоимости нефти.*

# Актуальность исследования

*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 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.*

# Задачи исследования

---

*Задачей исследования является доказать:*

- 1. существование интервала относительно небольших изменений уровня инфляции при нежелательных изменениях стоимости нефти и курсов валют;*
- 2. возможность управления величиной этого интервала с помощью соответствующего регулирования стоимости золота.*

# *Инструмент исследования*

*В качестве инструмента исследования, в силу известных преимуществ, была выбрана аналитическая нейро сетевая платформа Deductor Studio, разработанная фирмой BASE GROUP (РФ, город Рязань).*

*Реальная сила нейронных сетей состоит в возможности находить сложные нелинейные зависимости в многомерных входных данных, которые не могут быть получены другими, «классическими» методами. Но для получения этих результатов от пользователя требуется определенный уровень знаний и навыков как в предметной области (валютный рынок), так и в области технологии нейро сетей. Только такое сочетание позволит эффективно применять этот перспективный инструмент на практике.*

## *Практическая и расчетная части*

- 1. Обучающая выборка формируется с помощью данных, используемой профессиональными инвесторами, трейдинговой системы Bloomberg (слайд 10).*
- 2. Тестовые данные, необходимые для проверки качества работы обученной нейронной сети взяты также из трейдинговой системы Bloomberg (слайд 11).*
- 3. 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. Блок-схема этого процесса, а также выполнения последующих функциональных операций, представлена на слайде 12.*

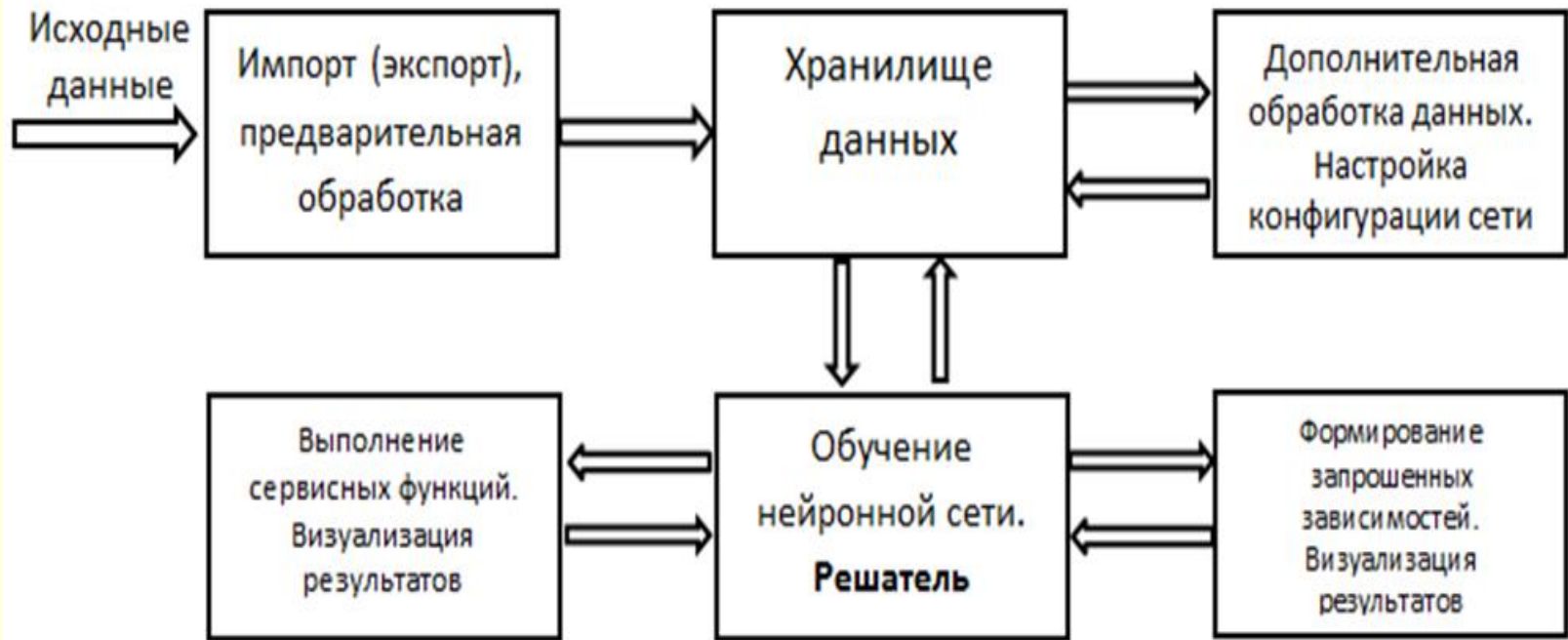
# *Фрагмент данных, полученный из трейдинговой системы Bloomberg*

№ 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
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

## *Тестовые данные, для проверки качества работы сетей*

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>USD/RUB</b>	<b>EUR/RUB</b>	<b>Стоимость нефти, доллар/баррель</b>	<b>Стоимость золота, руб/гр</b>	<b>Ср./дневная инфляция в месяце, %</b>
<b>1</b>	<b>07.12.15</b>	<b>63,3531</b>	<b>74,4961</b>	<b>43</b>	<b>2312,7</b>	<b>0,032</b>
<b>2</b>	<b>04.12.15</b>	<b>67,7727</b>	<b>73,7761</b>	<b>43,34</b>	<b>2239,07</b>	<b>0,032</b>
<b>3</b>	<b>03.12.15</b>	<b>67,3061</b>	<b>72,6653</b>	<b>42,49</b>	<b>2239,3</b>	<b>0,032</b>
<b>4</b>	<b>02.12.15</b>	<b>66,9769</b>	<b>70,9376</b>	<b>44,44</b>	<b>2277,73</b>	<b>0,032</b>
<b>5</b>	<b>01.12.15</b>	<b>66,4604</b>	<b>70,4635</b>	<b>44,61</b>	<b>2265,05</b>	<b>0,032</b>
<b>6</b>	<b>30.11.15</b>	<b>66,340B</b>	<b>70,1189</b>	<b>44,36</b>	<b>2267,32</b>	<b>0,0296</b>

# Блок-схема формирования многопараметрической экспертной системы





## Настройка назначения параметров

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»

Мастер обработки - Нейросеть (2 из 9)

### Настройка назначений столбцов

Задайте назначения исходных столбцов данных

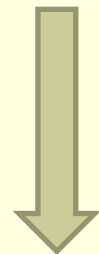
<input checked="" type="checkbox"/> №_п/п	Имя столбца	I1
<input checked="" type="checkbox"/> Дата	Тип данных	Дата/Время
<input checked="" type="checkbox"/> USD/RUB	Назначение	Информационное
<input checked="" type="checkbox"/> EUR/RUB	Вид данных	Непрерывный
<input checked="" type="checkbox"/> Котировки_нефти	Статистика	
<input checked="" type="checkbox"/> Золото_(за 1 гр)	Минимум	09.06.2015
<input checked="" type="checkbox"/> Ср/дневная_инфляция_в_месяце	Максимум	13.01.2016
	Среднее	22.09.2015 19:50:24
	Стандартное откл.	61дн. 9:39:05

Настройка нормализации...

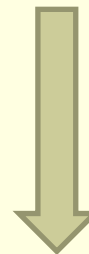
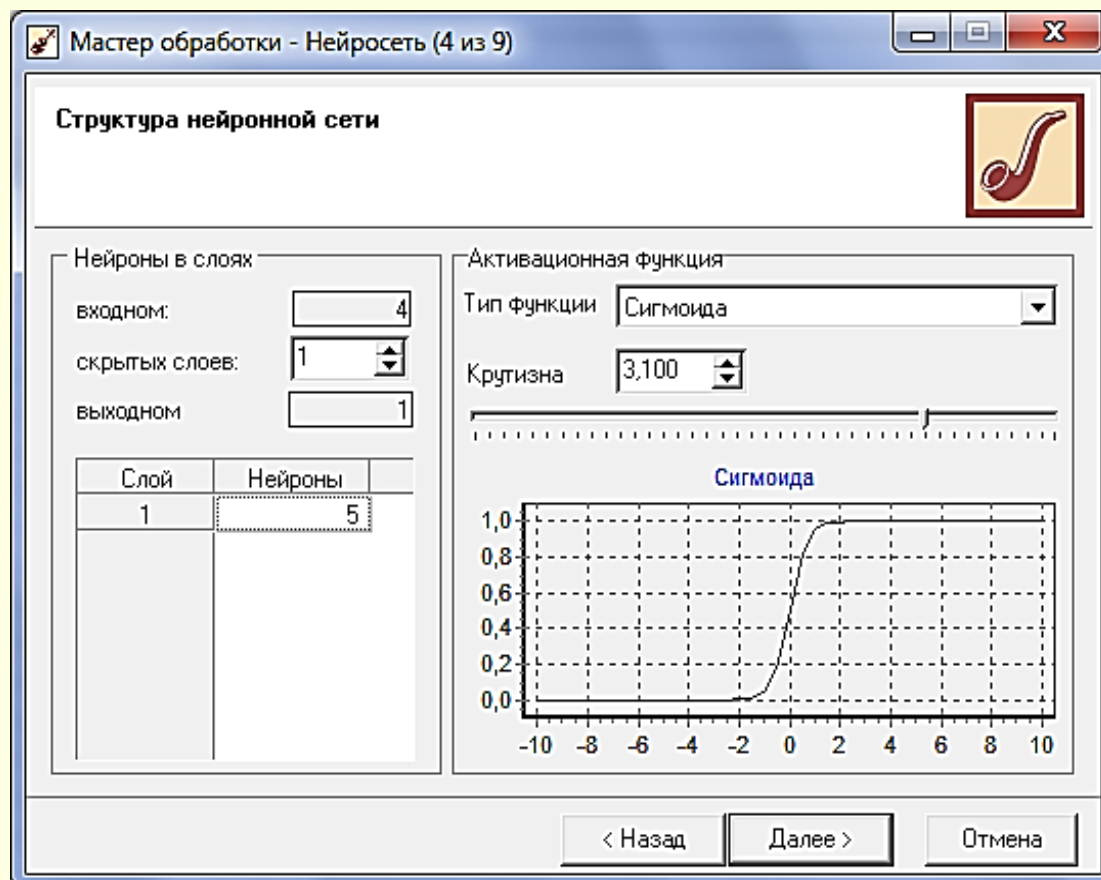
< Назад    Далее >    Отмена

# Настройка структуры нейронной сети

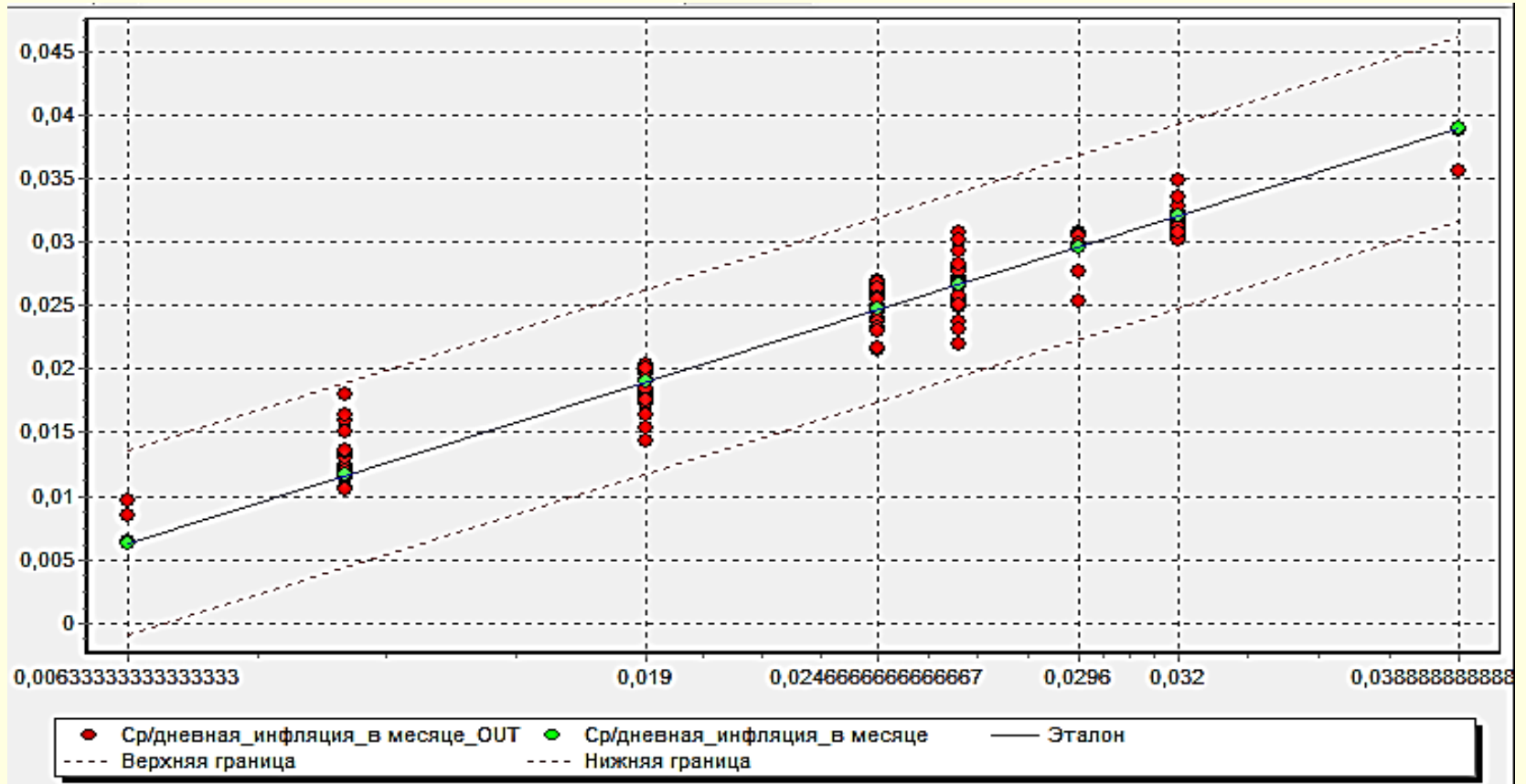
*В процессе исследования различных настроек структуры нейронной сети сравнивались диаграммы рассеивания различных вариантов настройки друг с другом. В результате выбор пал на вариант, приведенный на слайде 15 из-за сравнительно меньшего отклонения выходных значений модели от линии идеальных. Об этом можно судить особенно по диаграмме рассеивания, приведенной на слайде 16. В нашем случае видно, что отклонения выходных значений модели не выходят за пределы допустимого коридора (показано пунктиром), что позволяет сделать вывод об успешном обучении нейронной сети.*



# Настройка структуры нейронной сети



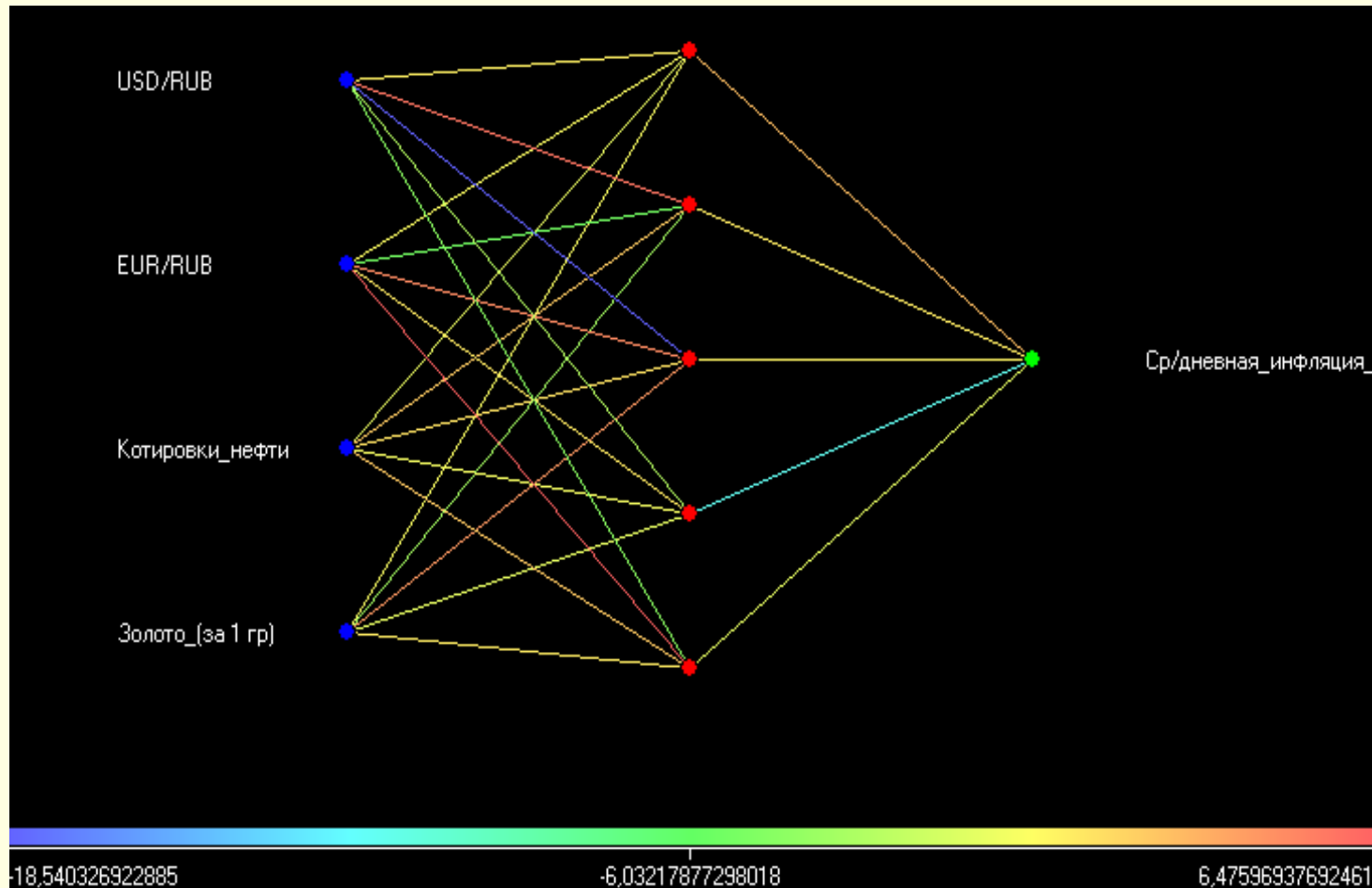
# Диаграмма рассеивания



# *Применение хорошо обученной нейронной сети для решения задачи*

*Определенный интерес представляет собой граф нейронной сети (слайд 18). С его помощью по цветовым связям и весовым коэффициентам можно судить о значимости того или иного фактора и степень его влияния на выходной параметр. По цветовым связям и весовым коэффициентам можно судить о степени влияния того или иного параметра на выходной параметр «Ср./дневная\_инфляция в месяц». Визуально наглядно видно, что максимально на уровень инфляции влияют котировки валют и стоимость золота (линии связи предпочтительно красного и желтого цвета) только затем котировки нефти (только желтого цвета).*

# Граф обученной нейронной сети выбранного варианта настройки

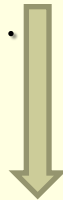


## *Проверка качества работы сетей*

*После загрузки тестовых данных для проверки качества работы сетей в приложение, они были обработаны уже обученной сетью с помощью функции «Скрипт» в Мастере обработки программы Deductor.*

*Воспроизведение загрузки данных*

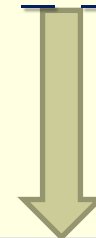
*«Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_OUT» мало отличается от исходного значения «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце». Ошибку воспроизведения «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_ERR» можно считать не значительной .*





## *Воспроизведение загрузки данных «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_OUT»*

*Ошибку воспроизведения «Ср./дневная\_инфляция\_в\_месяце\_ERR» можно считать не значительной*



	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

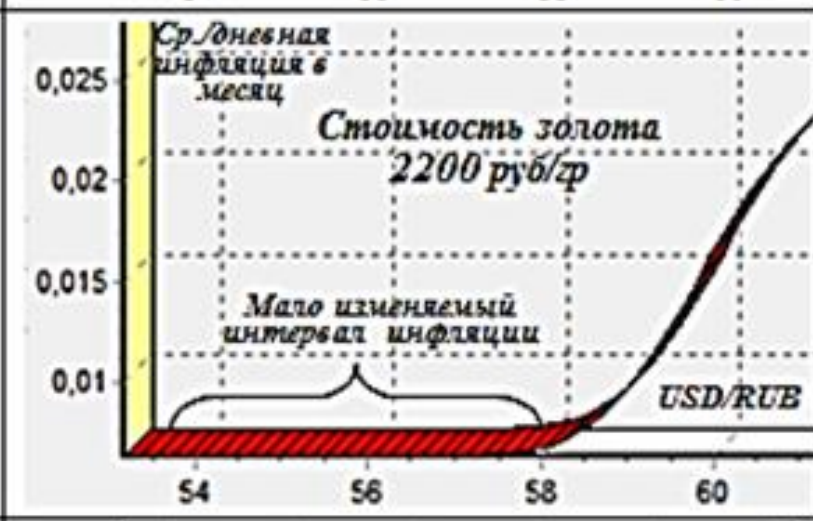
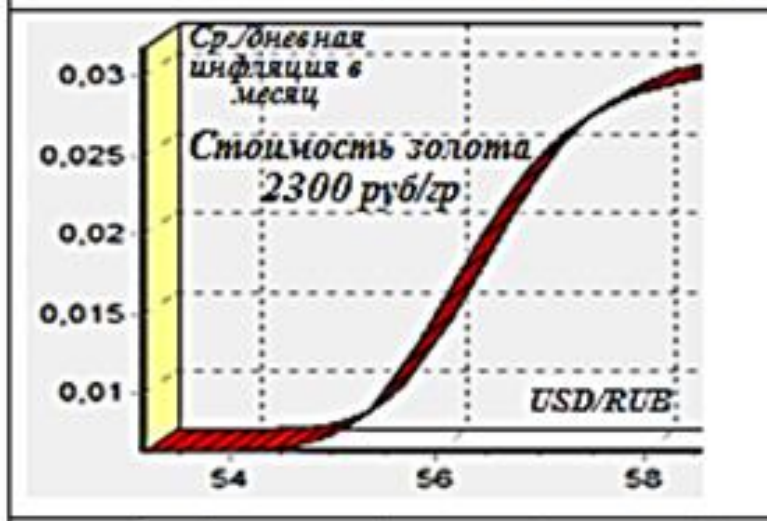
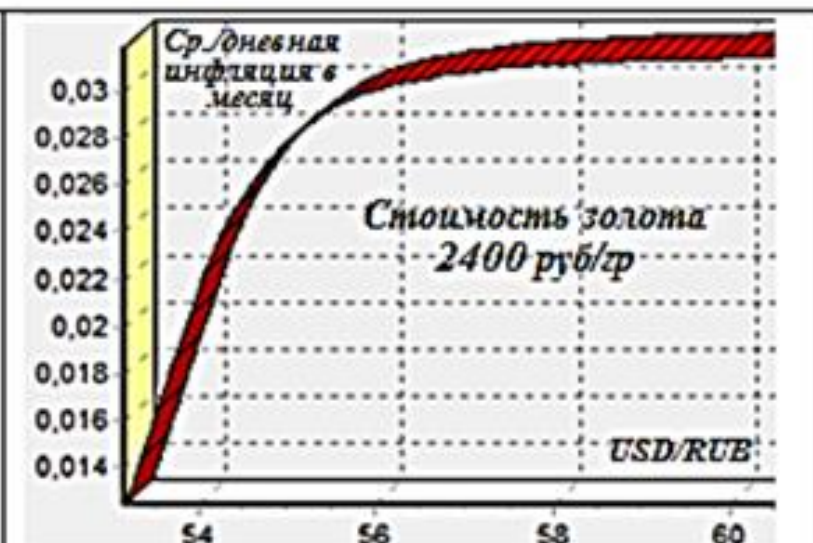
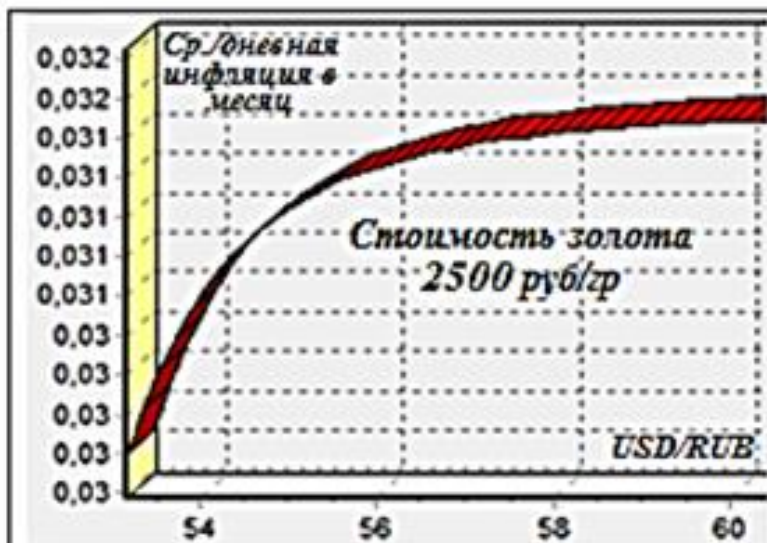


## *Анализ в режиме "Что-если"*

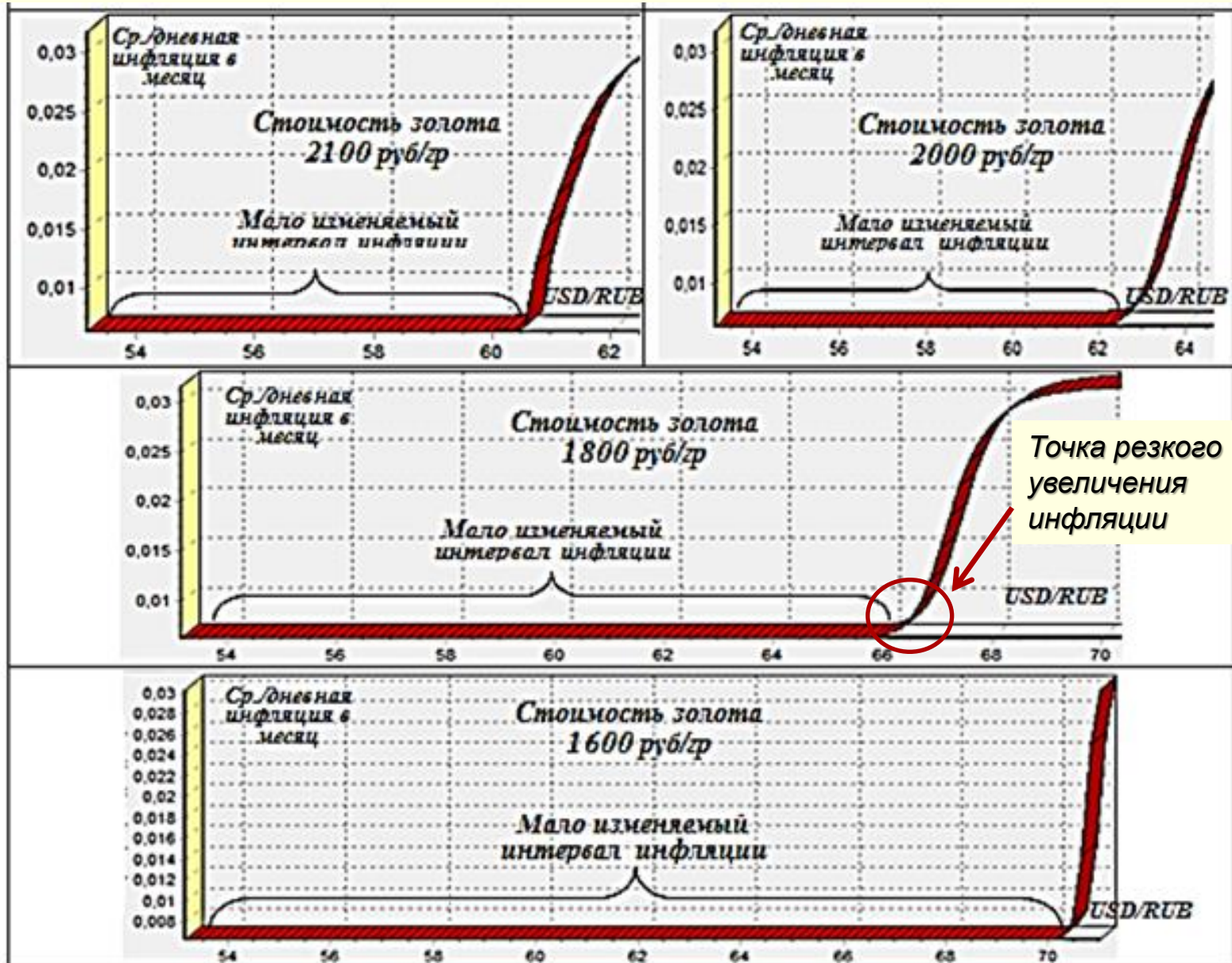
*Исследуем поведение точки резкого увеличения уровня инфляции в зависимости от значений курса доллара и стоимости грамма золота, используемого в качестве параметра.*

*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 графики с соответствующими значениями параметра «стоимость грамма золота» приведены на слайдах 22 и 23*

# Графики зависимости средней дневной инфляции в месяце от курса доллара при различных значениях стоимости золота



# Графики зависимости средней дневной инфляции в месяце от курса доллара при различных значениях стоимости золота





## *Результаты исследования. Вопросы для обсуждения*

---

- 1. Зависимости от курса евро, опосредовано и стоимости нефти, практически совпадают по характеру поведения с зависимостью от курса доллара, поэтому в работе не приводятся.*
- 2. Фиксируется явное влияние стоимости грамма золота на значение точки резкого увеличения уровня инфляции при изменении стоимости грамма золота.*
- 3. С уменьшением стоимости грамма золота возрастает значение точки резкого увеличения уровня инфляции, т.е. зависимость слабо изменяемого инфляционного интервала обратно пропорциональна стоимости золота.*
- 4. Определен допустимый интервал относительно небольших изменений уровня инфляции при нежелательных изменениях стоимости курса доллара, с одной стороны, и фактора (стоимости грамма золота), позволяющего управлять и контролировать этот интервал, с другой.*

## *Таблица экспериментальных и прогнозных значений*

На основании графиков, представленных на слайдах 22 и 23, была сформирована таблица, представленная на этом слайде. В эту таблицу были размещены экспериментальные значения точек резкого увеличения уровня инфляции (точек перегиба графиков) и соответственные значения стоимости грамма золота.

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

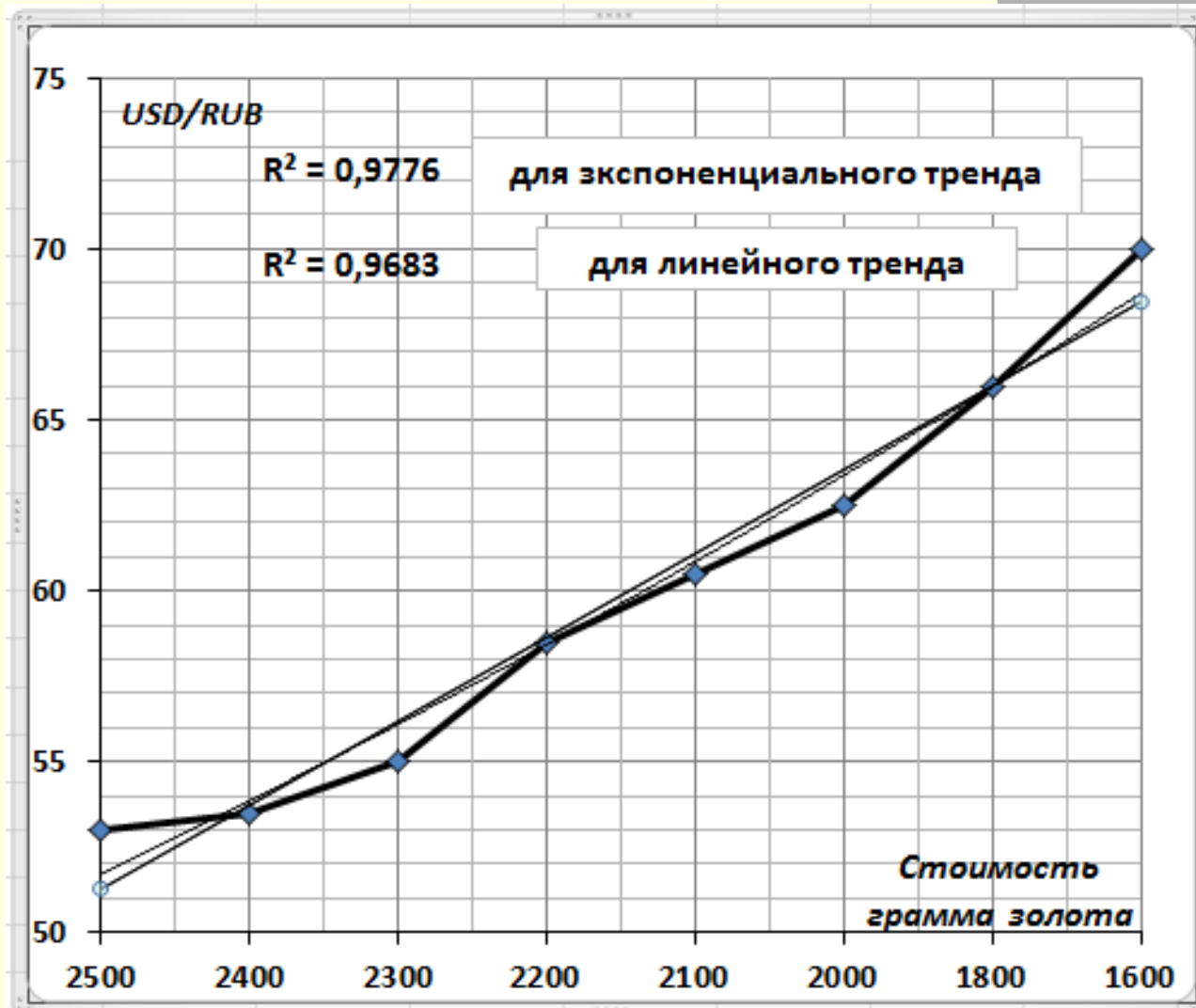
*Экспериментальные значения*

*Прогнозные значения*

## *Пояснения по прогнозированию процесса*

*На слайде 27 приведен график зависимости точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота, построенный по данным таблицы слайда 25 в среде табличного процессора 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 слайда 25 и на рисунке слайда 27.*

# Зависимость точки резкого увеличения инфляции от стоимости грамма золота



# Выводы по работе

*В работе выполнен анализ влияния стоимости золота на слабо изменяемый инфляционный интервал, предложена методика вычисления этого интервала. 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 предлагается использовать табличный процессор Microsoft Excel и соответствующие методы прогнозирования, описанные в справке этого табличного процессора. Числовые показатели зависимости слабо изменяющегося инфляционного интервала от курса доллара и стоимости золота позволяют фиксировать критические точки изменений этих параметров.*



---

***Спасибо за внимание***