

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Факультет вычислительной математики и информатики
Кафедра экономико-математических методов и статистики

Реализация технического индикатора: индекс денежного потока

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ
по дисциплине «Современные компьютерные технологии»
ЮУрГУ-010400.68.2017.049.001 КР

Руководитель,
_____ А.К. Богушев
« » _____ 2016 г.

Автор проекта
студент группы ВМИ-113
_____ В.А. Безбородов
« » _____ 2016 г.

Проект защищен
с оценкой

« » _____ 2016 г.

Челябинск, 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Факультет вычислительной математики и информатики
Кафедра экономико-математических методов и статистики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н.,
профессор

_____ Панюков А.В.
« » _____ 2016 г.

З А Д А Н И Е

на курсовую работу студента

Безбородова Вячеслава Александровича

Группа ВМИ-113

1. Тема работы: Реализация технического индикатора: индекс денежного потока
2. Срок сдачи студентом законченной работы « » _____ 2016 г.
3. Исходные данные к работе
 - 3.1. Проект методического пособия по СОУ в формате MS Word;
 - 3.2. Издательская система компьютерной верстки L^AT_EX.
4. Перечень вопросов, подлежащих разработке
 - 4.1. Изучение языка и принципов работы в системе компьютерной верстки L^AT_EX;
 - 4.2. Проверка корректности исходных данных методического пособия;
 - 4.3. Трансляция методического пособия в формат L^AT_EX;

4.4. Разработка методических указаний к задачам по СОУ.

5. Перечень графического материала

6. Календарный план

Наименование этапов дипломной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
1. Сбор материалов и литературы по теме курсовой работы	10.09.2015 г.	
2. Изучение принципов работы с системой L ^A T _E X	25.09.2015 г.	
3. Проверка корректности исходных данных методического пособия	03.10.2015 г.	
4. Трансляция методического пособия в формат L ^A T _E X	18.10.2015 г.	
5. Разработка методических указаний по СОУ	27.10.2015 г.	
6. Подготовка пояснительной записки курсовой работы	09.11.2015 г.	
Написание главы 1	13.11.2015 г.	
Написание главы 2	17.11.2015 г.	
Написание главы 3	22.11.2015 г.	
7. Оформление пояснительной записки	02.12.2015 г.	
8. Получение отзыва руководителя	05.12.2015 г.	
9. Проверка работы руководителем, исправление замечаний	11.12.2015 г.	
10. Подготовка графического материала и доклада	16.12.2015 г.	
11. Защита курсовой работы	08.06.2016 г.	

7. Дата выдачи задания « » 2016 г.

Заведующий кафедрой _____/Панюков А.В./

Руководитель работы _____/А.К. Богушев/

Студент _____/В.А. Безбородов/

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(Национальный исследовательский университет)
Факультет вычислительной математики и информатики
Кафедра экономико-математических методов и статистики

АННОТАЦИЯ

Безбородов, В.А. Реализация технического индикатора: индекс денежного потока / В.А. Безбородов – Челябинск: ЮУрГУ, Факультет вычислительной математики и информатики, 2016 – 19 с., 2 прил., библиогр. список – 3 названий.

В курсовой работе дается краткое введение в системы одновременных уравнений, косвенный МНК и 2МНК. Производится сравнительный анализ наиболее популярных форматов, используемых в процессе электронного документооборота – MS Word и PDF. По результатам проведенного анализа для перевода проекта методических указаний выбирается наиболее надежный, безопасный и гибкий из них.

В приложениях приведены результаты верстки заданий и методических указаний к ним в системе L^AT_EX.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1 Технические индикаторы рынка	8
2 Индекс денежного потока	9
3 Технические особенности верстки: сложные случаи	11
Заключение	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А . Пример задания	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б . Пример методического указания	18
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	19

Введение

Самые успешные трейдеры и инвесторы во всем мире используют технические индикаторы рынка. Эта малая часть наиболее проницательных участников рынка добивается результатов, значительно превосходящих среднерыночные, и с каждым годом увеличивает размер принадлежащих им активов. Самым надежным способом присоединиться к этой категории финансистов является использование наиболее трезвого и реалистического подхода к инвестированию, основанного на объективном анализе поведения рынка, зафиксированного в исторических данных о торгах.

Индикаторы были разработаны рыночными профессионалами за несколько последних десятилетий путем тщательного ежедневного анализа поведения рыночных цен. Технические индикаторы предназначены для того, чтобы сделать сложный процесс принятия инвестиционных решений относительно простым, прозрачным и эффективным.

Целями работы являются: изучить язык и принципы работы в системе компьютерной верстки \LaTeX ; проверить корректность исходных данных методического пособия; перевести методическое пособие в формат \LaTeX ; разработать методические указания к задачам по СОУ.

В соответствии с поставленными целями в работе решаются следующие **задачи**: краткое ознакомление с системами одновременных уравнений, КМНК и 2МНК; выбор системы подготовки печати и способов верстки текста; разработка и набор методических указаний к задачам по СОУ.

Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, 2 приложений и списка литературы. Объем работы составляет 19 страниц. Список литературы содержит 3 наименования.

В первой главе рассматриваются системы одновременных уравнений, структурная и приведенная формы модели, корреляция с ошибкой, проверка на идентифицируемость, а также КМНК и 2МНК.

Во второй главе производится сравнительный анализ наиболее распространенных форматов, используемых в электронном документообороте – MS Word и PDF.

В третьей главе приводятся технические особенности реализации перевода проекта методических указаний в формат \LaTeX , а также обсуждаются наиболее сложные случаи набора.

В заключении перечислены основные результаты работы.

1 Технические индикаторы рынка

Доводы в пользу технических индикаторов рынка (ТИР).

- 1) Принимая к использованию или отклоняя конкретные ТИР, инвестор руководствуется логическими рассуждениями, доводами здравого смысла, а также данными относительно практической действенности индикатора, основанными на результатах его эффективности в прошлом.

2 Индекс денежного потока

Индекс денежного потока (MFI от англ. money flow index) — технический индикатор, призванный показать интенсивность, с которой деньги вкладываются в ценную бумагу и выводятся из неё, анализируя объёмы торгов и соотношения типичных цен периодов [1].

В качестве ключевого ценового показателя для индекса денежного потока используется типичная цена (англ. typical price), которая вычисляется по следующей формуле [3]:

$$\text{TypicalPrice}_t = \frac{\text{high}_t + \text{low}_t + \text{close}_t}{3},$$

где TypicalPrice_t — типичная цена, high_t — наибольшая цена, low_t — наименьшая цена, close_t — цена закрытия рассматриваемого периода t .

Денежный поток (англ. money flow) в каждом периоде вычисляется как произведение типичной цены на объём торгов в этом периоде:

$$\text{MoneyFlow}_t = \text{TypicalPrice}_t \cdot \text{volume}_t,$$

где MoneyFlow_t — денежный поток, TypicalPrice_t — типичная цена, volume_t — объём торгов.

На основе денежного потока вычисляются положительный и отрицательный денежные потоки:

$$\text{PositiveMoneyFlow}_t = \text{MoneyFlow}_t, \text{ if } \text{TypicalPrice}_t > \text{TypicalPrice}_{t-1},$$

$$\text{NegativeMoneyFlow}_t = \text{MoneyFlow}_t, \text{ if } \text{TypicalPrice}_t < \text{TypicalPrice}_{t-1},$$

где $\text{PositiveMoneyFlow}_t$ и $\text{NegativeMoneyFlow}_t$ — положительный и отрицательный денежные потоки.

Денежное отношение (англ. money ratio) в приложении к индексу MFI равно отношению сумм положительных и отрицательных денежных потоков

за выбранный промежуток времени:

$$\text{MoneyRatio}_{t,n} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \text{PositiveMoneyFlow}_{t-i}}{\sum_{i=0}^{n-1} \text{NegativeMoneyFlow}_{t-i}},$$

где $\text{MoneyRatio}_{t,n}$ – денежное отношение в периоде t , построенное по n предыдущим периодам.

Индекс денежного потока приводит денежное отношение к интервалу $[0; 100]$:

$$\begin{aligned} \text{MFI}_{t,n} &= 100 - \frac{100}{1 + \text{MoneyRatio}_{t,n}} = \\ &= 100 \cdot \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \text{PositiveMoneyFlow}_{t-i}}{\sum_{i=0}^{n-1} \text{PositiveMoneyFlow}_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \text{NegativeMoneyFlow}_{t-i}}, \end{aligned}$$

где $\text{MFI}_{t,n}$ – значение индекса денежного потока в периоде t , построенное по n предыдущим периодам.

Индекс денежного потока является осциллятором в интервале $[0; 100]$. Нижние его значения указывают на перепроданность рынка, верхние – на перекупленность. Все торговые стратегии, применимые к осцилляторам, могут быть использованы и в отношении MFI. Например [1]:

- Купить, когда MFI опускается ниже 20;
- Продать, когда MFI превышает 80.

3 Технические особенности верстки: сложные случаи

В процессе перевода проекта методического пособия из формата MS Word в формат PDF, следует учесть, что язык системы \LaTeX [2] – компилируемый, а это значит, что перед получением результата необходимо исходный текст, содержащий специальные макрокоманды и определения, передать на предварительную обработку компилятору, который, основываясь на синтаксисе языка и семантике конкретных команд, сгенерирует документ PDF.

Каждое отдельное задание было оформлено как отдельный модуль в виде подраздела – `\subsection` в терминах \LaTeX . Кроме этого, после каждого подраздела была сформирована ссылка `\label` для того, чтобы на данный раздел можно было сослаться с помощью команды `\ref`, как показано в примере ниже.

```
\subsection{Задание 1}
\label{task_1}
```

Системы уравнений вида

$$\begin{aligned}C_t &= \alpha + \beta Y_t + \varepsilon_{1t} \\ Y_t &= C_t + I_t + G_t \\ I_t &= \gamma + \delta Y_t + \varepsilon_{2t}\end{aligned}$$

набирались с помощью окружения `eqnarray`.

```
\begin{eqnarray*}
C_t &=& \alpha + \beta Y_t + \varepsilon_{1t} \\
Y_t &=& C_t + I_t + G_t \\
I_t &=& \gamma + \delta Y_t + \varepsilon_{2t}
\end{eqnarray*}
```

Важно заметить, что в подобном примере для выравнивания частей уравнения используется знак `&`, который позволяет отделить логические части друг от друга. Знак `*` в названии окружения использовался для отключения нумерации формул.

Подписи, необходимые для комментирования некоторых уравнений, добавляются с помощью специальной команды `\mbox`. Пример, когда могут потребоваться дополнительные пояснения к уравнениям, приведен ниже.

$$\begin{aligned} C_t &= a_1 && \text{(функция потребления);} \\ I_t &= a_2 && \text{(функция инвестиций);} \\ Y_t &= C_t + I_t && \text{(тождество дохода),} \end{aligned}$$

Ниже представлен исходный код, формирующий такую систему с комментариями к отдельным уравнениям.

```
\begin{eqnarray*}
C_t &=& a_1\mbox{\hspace{10mm}(функция потребления)}; \\\
I_t &=& a_2\mbox{\hspace{10mm}(функция инвестиций)}; \\\
Y_t &=& C_t+I_t\mbox{\hspace{10mm}(тождество дохода)}, \\
\end{eqnarray*}
```

Для создания левой открывающей скобки $\{$, используемой обычно в системах уравнений, подобных

$$\begin{cases} y_{1t} = a_{12}y_{2t} + b_{11}x_{1t} + \nu_{1t} \\ y_{2t} = a_{21}y_{1t} + b_{22}x_{2t} + \nu_{2t} \end{cases},$$

использовалась специальная пара конструкций $\text{\LaTeX}\backslash left$ и $\backslash right$.

```
\left\{
\begin{array}{rcl}
y_{1t} &=& a_{12}y_{2t}+b_{11}x_{1t}+\nu_{1t} \\\
y_{2t} &=& a_{21}y_{1t}+b_{22}x_{2t}+\nu_{2t} \\
\end{array}
\right.
```

Особенностью здесь является закрывающая пара $\backslash right.$, которая не дает вывода на печать, но необходима для закрытия блока.

Для создания нетривиальных таблиц, представляющих некоторые статистические данные, использовались дополнительные пакеты. Рассмотрим пример ниже.

Те- ку- щий пе- ри- од, t	Реальный ВВП, Y	Доля импорта в ВВП, M	Общее число прошений об осво- бождении от тамо- женных пошлин, N	Число удо- влетворенных прошений об освобождении от таможенных пошлин, S	Фик- тив- ная пере- мен- ная, F	Реальный объем чистого экспорта, X
1	1 398,5	0,129471	900	800	1	185,6

Для формирования такой таблицы необходимо задействовать специализированный пакет `multirow`, позволяющий объединять колонки и строки таблиц. Исходный код таблицы представлен ниже.

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|r|r|r|r|r|r|} \hline
\multicolumn{1}{|m{10mm}|}{Текущий период,  $t$ } &
\multicolumn{1}{|m{20mm}|}{Реальный ВВП,  $Y$ } &
\multicolumn{1}{|m{20mm}|}{Доля импорта в ВВП,  $M$ } &
\multicolumn{1}{|m{25mm}|}{Общее число прошений...} &
\multicolumn{1}{|m{35mm}|}{Число удовлетворенных...} &
\multicolumn{1}{|m{15mm}|}{Фиктивная переменная...} &
\multicolumn{1}{|m{25mm}|}{Реальный объем чистого} \\
\end{tabular}
\end{center}
```

Важно обратить внимание на достигнутый эффект выравнивания. Шапка таблицы выровнена по левому краю, в то время как тело – по правому.

И наконец, переходим к наиболее сложным случаям верстки выражений с участием матриц. Рассмотрим пример.

$$\Pi_1^{**} = \frac{-1}{\beta_{12}\beta_{21}} \left(\begin{array}{cc} S_t & W_{t-1} \\ \gamma_{11}(1 - \beta_{23}\beta_{32}) & \gamma_{13}(1 - \beta_{23}\beta_{32}) \\ -\beta_{21}\gamma_{11} & -\beta_{21}\gamma_{13} - \beta_{23}\gamma_{33} \\ \beta_{21}\beta_{32}\gamma_{11} & \beta_{21}\beta_{32}\gamma_{13} + \gamma_{33}(1 - \beta_{12}\beta_{21}) \end{array} \right) \begin{array}{l} P_t \\ W_t \\ N_t \end{array}$$

В приведенном примере существует несколько особенностей.

- 1) Перед матрицей, записанной в скобках, находится коэффициент (дробь), который должен быть выровнен вертикально по центру.
- 2) Над матрицей, записанной в скобках, и после нее размещаются поясняющие индексы.
- 3) Скобки должны ограничивать только нужную часть, не заполняя на индексы.

Подобное архитектурное решение можно достичь, если произвести условную декомпозицию примера. Например, можно считать, что все выражение – это совокупность массивов. Все, что расположено до открывающей скобки – это массив размера 2×1 , причем дробь расположена в нижней ячейке. Далее, следует еще один массив 2×1 , в верхней ячейке которого – массив 1×2 (верхние индексы), а в нижней ячейке – массив 1×4 , в котором в первой колонке – открывающая скобка, во второй – массив 3×1 (первая колонка матрицы в скобках), в третьей также массив 3×1 (вторая колонка матрицы в скобках), и наконец, в последней – закрывающая скобка. Завершает композицию массив 2×1 , нижняя ячейка которого – подмассив 3×1 – индексы, записанные справа.

Здесь для создания необходимых пустот были использованы специальные инструкции \LaTeX – фантомы – `\vphantom` и `\phantom`. Фантомы позволяют получить непечатаемый символ, занимающий по ширине или высоте такое же пространство, как если бы символ присутствовал бы на печати.

Рассмотренные примеры – не единственные интересные случаи, возникающие при переводе методических указаний из формата MS Word в формат PDF.

Заключение

В работе представлено методическое пособие, переведенное в формат \LaTeX , а также методические указания к задачам по системам одновременных уравнений.

В работе решены следующие **задачи**:

- изучен язык и принципы работы в системе компьютерной верстки \LaTeX ;
- проверена корректность исходных данных методического пособия;
- методическое пособие переведено в формат \LaTeX ;
- разработаны методические указания к задачам по СОУ.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

- в электронном документообороте предпочтительнее использовать формат PDF ввиду его надежности, гибкости и безопасности;
- разработанные методические указания помогают подойти к изучению СОУ комплексно, предоставляя возможность студентам самостоятельно лучше усваивать материал.

Методическое пособие, переведенное в формат PDF, может быть в дальнейшем использовано в Электронном ЮУрГУ – системе, предназначенной для организации учебного процесса с применением информационных технологий в Южно-Уральском государственном университете.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ

Экономическим объектом служит закрытая национальная экономика. Ее состояние в заданный период времени описывается количественными характеристиками:

- Y_t – объем ВВП;
- C_t – уровень потребления;
- I_t – объем инвестиций;
- G_t – величина государственных расходов;
- T_t – величина налогов;
- R_t – процентная ставка.

Требуется:

- а) составить спецификацию макромоделей, в которой величины Y_t , C_t , I_t объясняются при помощи величин: G_t , T_t , R_t ;
- б) уточнить спецификацию включением случайного возмущения;
- в) представить структурную форму спецификации в матричном виде;
- г) составить приведенную форму модели в матричном виде.

При составлении спецификации учесть следующие экономические утверждения:

- 1) потребление возрастает с увеличением располагаемого дохода (располагаемый доход равен разности Y и T), при этом рост потребления происходит медленнее роста располагаемого дохода;
- 2) уровень инвестиций повышается с ростом ВВП и понижается с ростом ставки процента. В процессе составления спецификации необходимо учесть, что уровень инвестиций лучше объясняется лаговым значением ВВП и текущим значением ставки процента;
- 3) в закрытой экономике потребление, инвестиции и государственные расходы в сумме равны ВВП (тождество системы национальных счетов).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРИМЕР МЕТОДИЧЕСКОГО УКАЗАНИЯ

- 1) Составим матрицы структурных коэффициентов B и Γ .

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -b_1 \\ -b_2 & 1 \end{pmatrix}, \Gamma = \begin{pmatrix} -a_1 & -b_1 & 0 \\ -a_2 & 0 & -b_3 \end{pmatrix}.$$

Найдите к матрице B обратную. Рассчитайте матрицу Π . Проверьте идентифицируемость по порядковому и ранговому условию. Первое уравнение сверхидентифицируемо. Второе является точно идентифицируемым. Тогда вся система сверхидентифицируема.

- 2) Матрица коэффициентов Π приведенной формы модели будет размера 2×3 .

$$\Pi = \begin{pmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & \pi_{13} \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \pi_{23} \end{pmatrix}.$$

- 3) Коэффициенты приведенной формы Π найдем с помощью МНК. Получим Уравнения приведенной формы будут иметь следующий вид.

$$\begin{aligned} y &= 8,219 + 0,6688 \cdot D + 0,261 \cdot y_{-1}; \\ C &= 8,636 + 0,3384 \cdot D + 0,202 \cdot y_{-1}. \end{aligned}$$

- 4) Найдем значения \hat{y} и \hat{C} по формулам из п. 5. Рассчитаем параметры регрессии

$$\begin{aligned} y_{2LS} &= a_1 + b_1(\hat{C} + D); \\ C_{LS} &= a_2 + b_2\hat{y} + b_3y_{-1}. \end{aligned}$$

Получим $\hat{a}_1 = 8.633$, $\hat{b}_1 = 0.410$, $\hat{a}_2 = 4.477$, $\hat{b}_2 = 0.506$, $\hat{b}_3 = 0.070$. Найдите для этих уравнений стандартные ошибки коэффициентов и коэффициент детерминации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акелис, С. Б. Денежных потоков индекс (Money Flow Index) // Технический анализ от А до Я. Полный набор инструментов торговли... от "Абсолютного индекса ширины" до "Японских свечей"/ Пер. с англ. М. Волкова, А. Лебедева. / Стивен Б. Акелис. — М.: Диаграмма, 1999. — 376 с.
2. Львовский, С. М. Набор и верстка в системе LATEX / С. М. Львовский. — 2003.
3. Роберт, К. Энциклопедия технических индикаторов рынка. / Колби Роберт. — М.: "Альпина Бизнес Букс 2006. — 837 с.