

Nataliya Chernova,

Simon Kuznets Kharkov National University of Economics, Ukraine,
Ph.D., Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics.

SOME APPROACHES TO AUTOMATION OF ORDER BOOK PRIMARY DATA PROCESSING НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ БИРЖЕВОГО СТАКАНА КОТИРОВОК

Summary: The problem of the formation and processing of statistical series from order book is considered. The peculiarity of the proposed algorithm is that it is implemented in the MS Excel. This environment supports the ability to export current quotes via the DDE protocol directly from the trading terminal. The algorithm may be used by the trader to collect and process the data of the quotation glass. This will improve the efficiency of the trade decisions.

Key words: trading terminal, order book, security, ask price, bid price, spread, macro.

Аннотация: Рассмотрена проблема формирования и обработки статистических рядов данных, описывающих биржевой стакан котировок. Особенностью предложенного алгоритма является то, что он реализован в среде MS Excel, которая поддерживает возможность экспорта текущих котировок по протоколу DDE непосредственно из торгового терминала. Алгоритм может быть использован трейдером для сбора и обработки данных стакана котировок. Это позволит повысить эффективность принимаемых торговых решений.

Ключевые слова: торговый терминал, стакан котировок, ценная бумага, цена покупки, цена продажи, объем, спред, макрос.

Постановка проблемы.

Биржевой стакан (стакан торгового терминала) — это таблица лимитных заявок на покупку и продажу ценных бумаг. Он содержит информацию о размещённых в данный момент заявках на покупку и продажу определенного биржевого актива. Биржевой стакан для любой ценной бумаги характеризуется показателем его глубины, т.е. количеством одновременно отображаемых заявок. Как правило, в биржевом стакане пользователь может вывести информацию о цене продажи, объеме продажи, доходности продажи, сумме лучшей продажи, цене покупки, объеме покупки, доходности покупки, сумме лучшей покупки.

Мониторинг биржевого стакана - одно из условий принятия успешных торговых решений трейдером. Анализ результатов такого мониторинга позволяет диагностировать текущую ситуацию на рынке в режиме реального времени, а также оперативно отслеживать смену тенденций.

Чтобы правильно оценить текущую ситуацию на рынке, трейдер должен обратить внимание на спред стакана котировок. Спред – разница между лучшей (минимальной) ценой продажи и лучшей (максимальной) ценой покупки. Торговый спред может быть двух видов: фиксированный и плавающий. Фиксированный спред в основном встречается на валютном рынке Форекс, где брокеры самостоятельно устанавливают разницу между покупкой и продажей. В остальном, практически везде на рынках используется плавающий спред. Его размер определяется сложившейся обстановкой на рынке и конкретным активом.

Чем уже спред, тем ликвиднее и эффективнее рынок данной бумаги. При совершении сделки трейдер автоматически получает убыток, равный величине спреда, т.к. актив покупается по ценам

предложенным продавцами, соответственно чтобы быстро продать актив, нужно смотреть на цены желающих купить, а они будут ниже как раз на величину спреда.

Минимальная величина спреда достигается тогда, когда количество заявок на покупку и продажу примерно одинаковое. В случае, когда такое равновесие нарушается и одних игроков становится намного больше, наблюдается расширение спреда. Существует ряд стратегий торговли, рассчитанных именно на большую разницу между ценами на покупку и продажу одного актива.

Спред может быть рассчитан для двух активов. В этом случае обычно один актив рассматривают как базовый, эталонный и анализируют отклонения от него. Другим вариантом является анализ спреда между двумя коинтегрированными активами. В этом случае стратегия рассчитана на поиск точки входа в позицию в ситуации аномального поведения спреда и, соответственно, закрытия позиции в момент возврата спреда к стационарному значению.

Проведенный анализ функциональных возможностей различных торговых терминалов показал, что большинство из них предоставляет сервис анализа стакана котировок только в течение текущего торгового дня. Это позволяет получить информацию только о текущем состоянии рынка. Однако не для всех активов и рынков наличие такой информации является достаточным для принятия эффективных решений. Часто необходимо провести анализ ретроспективных рядов данных, чтобы сделать выводы о долгосрочных тенденциях. К сожалению, такая информация или не предоставляется вообще, или является платной. Поэтому актуальной оказывается задача сбора, хранения и

обработки статистических данных стакана котировок.

Цель исследования – разработка и практическая реализация алгоритма сбора и обработки статистических данных стакана котировок.

Для достижения поставленной цели необходимо решить совокупность задач, представленных на рис. 1.

Основные результаты. Уже на этапе решения задач сбора статистических данных необходимо определить, какой именно временной интервал будет принят за единичный. В зависимости от этого выбора определяется дальнейший алгоритм решения задачи. В данной работе нас интересуют так

называемые тиковые ряды статистических данных. По сути своей это непрерывные временные ряды, так как каждое новое значение возникает в случайный момент времени. При этом, в общем случае события формирования новых значений лучшей цены или объема как покупки так и продажи могут происходить в разные моменты времени. Поэтому, во-первых, ряды этих показателей не будут синхронизированы и могут содержать разное количество элементов; во-вторых, это создает дополнительные трудности при формировании единой статистической базы данных и при последующем расчете спредов.



Рис. 1. Задачи алгоритма сбора и обработки статистических данных стакана котировок

Обозначим
 S_{t_i} - значение лучшей цены продажи в момент времени t_i , $i = [1; n]$,
 $VS_{t_{i1}}$ - объем для лучшей цены продажи в момент времени t_{i1} , $i1 = [1; n1]$,
 n – длина ряда значений лучшей цены продажи,
 $n1$ – длина ряда значений объема для лучшей цены продажи,
 B_{t_j} - значение лучшей цены покупки в момент времени t_j , $j = [1; m]$,

$VB_{t_{j1}}$ - объем для лучшей цены продажи в момент времени t_{j1} , $j1 = [1; m1]$
 m - длина ряда значений лучшей цены покупки,
 $m1$ - длина ряда значений объема для лучшей цены покупки.
 Тогда будем формировать соответствующие ряды данных так:
 – если меняется лучшая цена продажи, фиксируем время $t_k = (\max_i(t_i))$ и сохраняем для фиксированного момента времени новую лучшую цену продажи и последние сохраненные лучшую цену покупки, объем покупки и объем продажи;

– если меняется лучшая цена покупки, фиксируем время $t_k = \max_j(t_j)$ и сохраняем для за-

фиксированного момента времени новую лучшую цену покупки и последние сохраненные лучшую цену продажи, объем покупки и объем продажи.

– если меняется объем для лучшей цены продажи, фиксируем время $t_k = (\max_i(t_{i1}))$ и со-

храняем для зафиксированного момента времени новый объем для лучшей цены продажи и последние сохраненные лучшую цену покупки, объем покупки и лучшую цену продажи;

– если меняется объем для лучшей цены покупки, фиксируем время $t_k = (\max_j(t_{j1}))$ и сохраня-

ем для зафиксированного момента времени новый объем для лучшей цены покупки и последние сохраненные лучшую цену покупки, объем продажи и лучшую цену продажи.

Так как мы имеем дело с тиковыми данными, предполагаем, что вероятность события, состоящего в том, что одновременно изменяются два и

более показателя, является величиной бесконечно малой.

Для обработки информации о стакане котировок будем использовать MS Excel, так как многие современные торговые терминалы поддерживают возможность экспорта на лист MS Excel текущих котировок в режиме реального времени по протоколу "DDE" (Dynamic Data Exchange). DDE - это протокол операционных систем MS Windows для динамической передачи данных между различными приложениями.

Различные торговые терминалы могут предоставлять информацию о стакане котировок в следующих вариантах:

– Все одинаковые параметры окна котировок отображаются в одном столбце, т.е. цены заявок на покупку находятся в одном столбце с ценами заявок на продажу, количество акций в заявках на покупку находятся в одном столбце с количеством акций в заявках на продажу и т.п. При этом лучшая цена покупки отделена от лучшей цены продажи чертой-разделителем (см рис. 2.)

Цена	Объем
110,8890	50
110,8850	20
110,8800	11
110,8700	10
110,8600	10
110,8500	195
110,8400	10
110,8300	10
110,8200	10
110,8100	10
110,8010	400
110,8000	46 909
110,7600	1
110,6550	5
110,6520	4
110,6510	3
110,5050	10
110,5040	638
110,4600	903
110,4590	20

	A	B	C
1	Цена	Объем	
2	110,89	50,00	
3	110,89	20,00	
4	110,88	11,00	
5	110,87	10,00	
6	110,86	10,00	
7	110,85	195,00	
8	110,84	10,00	
9	110,83	10,00	
10	110,82	10,00	
11	110,81	10,00	
12	110,80	400,00	
13	110,80	46909,00	
14	110,76	1,00	
15	110,66	5,00	
16	110,65	4,00	
17	110,65	3,00	
18	110,51	10,00	
19	110,50	638,00	
20	110,46	903,00	
21	110,46	20,00	

Рис. 2. Представление стакана котировок в MS Excel и в торговом терминале (вариант1)

– Заявки на продажу и покупку имеют только один общий столбец – «Цена», а все другие па-

раметры отображаются в разных столбцах (см. рис. 3).

Продажа	Цена	Покупка
1 000	102,2000	
65 000	102,0000	
50 000	101,9500	
50 000	101,9490	
50 000	101,9100	
39	101,9000	
1	101,8800	
50 000	101,8000	
42 001	101,7990	
2 000	101,7980	
	101,7110	50 000
	101,7100	1 400 000
	101,7010	500 000
	101,7000	500 000
	101,6750	135
	101,6520	2 000
	101,6510	100 000
	101,6500	100 000
	101,6400	132
	101,6200	1

	A	B	C
1	Продажа	Цена	Покупка
2	1000,00	102,20	0,00
3	65000,00	102,00	0,00
4	50000,00	101,95	0,00
5	50000,00	101,95	0,00
6	50000,00	101,91	0,00
7	39,00	101,90	0,00
8	1,00	101,88	0,00
9	50000,00	101,80	0,00
10	42001,00	101,80	0,00
11	2000,00	101,80	0,00
12	0,00	101,71	50000,00
13	0,00	101,71	1400000,00
14	0,00	101,70	500000,00
15	0,00	101,70	500000,00
16	0,00	101,68	135,00
17	0,00	101,65	2000,00
18	0,00	101,65	100000,00
19	0,00	101,65	100000,00
20	0,00	101,64	132,00
21	0,00	101,62	1,00

Рис. 3. Представление стакана котировок в MS Excel и в торговом терминале (вариант 2).

– Все параметры спроса и предложения отображаются в разных столбцах. При этом котировки на покупку упорядочены по убыванию цены заявки, а котировки на продажу – по возрастанию

цены заявки таким образом, что лучшие цены заявок отображаются в первой строке окна (см. рис 4).

Цена продажи	Продажа	Цена покупки	Покупка
110,8100	10	110,8010	220
110,8200	10	110,8000	46 909
110,8300	10	110,7600	1
110,8400	10	110,6550	5
110,8500	195	110,6520	4
110,8600	10	110,6510	3
110,8700	10	110,5050	10
110,8800	11	110,5040	638
110,8850	20	110,4600	903
110,8890	50	110,4590	20

	A	B	C	D
1	Цена продажи	Продажа	Цена покупки	Покупка
2	110,81	10,00	110,80	220,00
3	110,82	10,00	110,80	46909,00
4	110,83	10,00	110,76	1,00
5	110,84	10,00	110,66	5,00
6	110,85	195,00	110,65	4,00
7	110,86	10,00	110,65	3,00
8	110,87	10,00	110,51	10,00
9	110,88	11,00	110,50	638,00
10	110,89	20,00	110,46	903,00
11	110,89	50,00	110,46	20,00

Рис. 4. Представление стакана котировок в MS Excel и в торговом терминале (вариант 3).

Как видим, недостатком первого и второго вариантов является то, что позиция лучшей цены покупки и соответствующего объема, а также позиция лучшей цены продажи и соответствующего объема, не являются постоянными. Их положение на листе MS Excel зависит от того, сколько заявок с разными ценами в данный момент присутствует на рынке. Такая ситуация значительно усложняет алгоритм обработки данных. Поэтому был выбран

последний из перечисленных вариантов представления стакана, для которого позиция лучшей цены покупки и лучшей цены продажи постоянна при выводе через DDE.

На рис. 5 показан общий вид листа, на который выводится стакан котировок и ведется запись истории лучших цен и соответствующих им объемов.

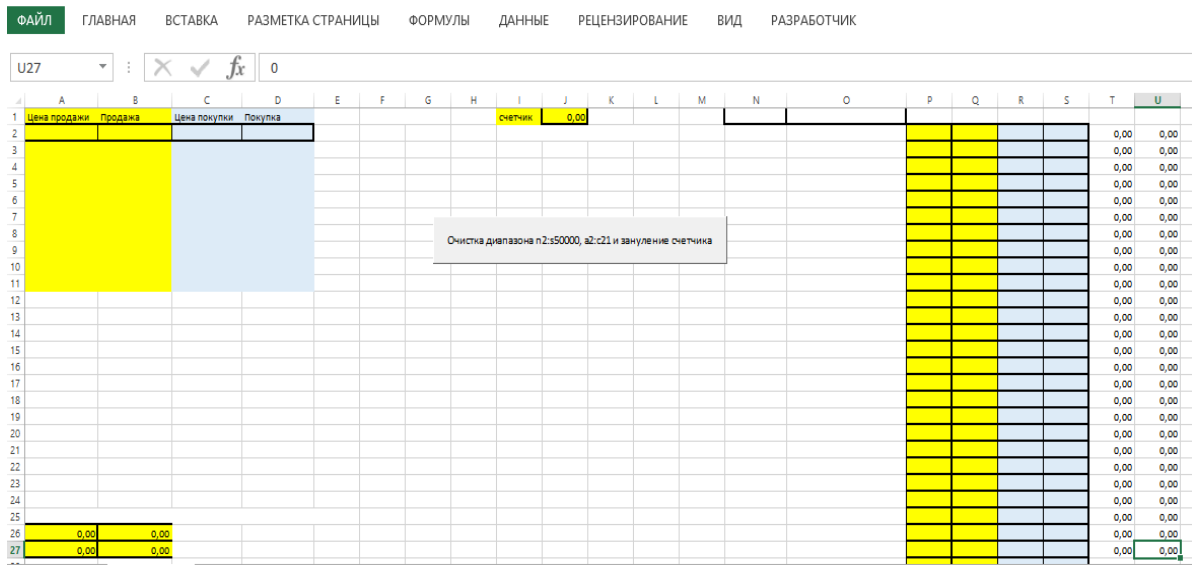


Рис. 5. Общий вид листа MS Excel.

Рассмотрим структуру листа подробнее. В столбцах A:D выводится собственно биржевой стакан, в ячейке J1 хранится текущее значение счетчика, в столбцы N:S записывается история изменения стакана. В столбцы P:Q записываем лучшую цену и объем продажи, в столбцы R:S - лучшую цену и объем покупки, в столбец N записываем текущую дату торгов, в столбец O - текущее время.

Для того, чтобы дописывать новую строку данных в столбцы N:S, будем использовать событие уровня рабочего листа - Worksheet_Calculate (Событие перерасчета листа).

Чтобы обеспечить корректную работу Worksheet_Calculate, в ячейках A26:B27 будем «пересчитывать» значения ячеек A2:D2 по формулам:

$A26 = A2+0$, $A27 = B2+0$, $B26 = C2+0$, $B27 = D2+0$.

Таким образом, событие Worksheet_Calculate будет исполняться каждый раз, когда изменяется хотя бы одна из ячеек A2:D2 (т.е. изменяется хотя бы лучшая цена покупки, или лучшая цена продажи, или соответствующие объемы).

Для того, чтобы заполнять дату и время, будем использовать функции Date и Time.

Для обеспечения корректной работы алгоритма необходимо, чтобы перед началом его работы счетчик строк в ячейке J1 был равен нулю, а все старые данные из ячеек столбцах A:D и N:S были удалены. Для этого предлагается использовать элемент управления «Кнопка» (см. рис. 5). При нажатии кнопки срабатывает макрос, код которого представлен на рис. 6.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
Range("n2:s50000").ClearContents
Range("a2:F11").ClearContents
Range("j1").Value = 0
End Sub
```

Рис. 6. Фрагмент кода для элемента управления «Кнопка»

На рис 7 представлен фрагмент кода для события Worksheet_Calculate.

```
Private Sub Worksheet_Calculate()
Dim i As Integer
i = Range("j1").Value
If (Range("a2").Value <> Cells(i + 1, 17) Or
Range("b2").Value <> Cells(i + 1, 16) Or
Range("c2").Value <> Cells(i + 1, 18) Or
Range("d2").Value <> Cells(i + 1, 19)) Then
Range("A2").Copy Cells(i + 2, 17)
Range("B2").Copy Cells(i + 2, 16)
Range("C2").Copy Cells(i + 2, 18)
Range("D2").Copy Cells(i + 2, 19)
Range("E2").Copy Cells(i + 2, 20)
Range("F2").Copy Cells(i + 2, 21)
Range("j1").Value = i + 1
Cells(i + 2, 14) = Date
Cells(i + 2, 15) = Time
End If
```

Рис. 7. Фрагмент кода для события Worksheet_Calculate

На рис. 8- рис. 9 представлены скриншоты листа в два последовательных момента времени, когда меняется значение соответствующих ячеек и срабатывает событие Worksheet_Calculate.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Цена продажи	Продажа	Цена покупки	Покупка	Своя про	Своя покупка			счетчик	12,00				14,00	15,00				
2	108,66	71,00	108,46	9,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:48:47	70,00	108,59	108,45	57,00
3	108,66	11,00	108,45	57,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:49:44	70,00	108,59	108,46	7,00
4	108,69	2000,00	108,45	101,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:50:21	11,00	108,66	108,46	7,00
5	108,69	25069,00	108,45	3272,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:50:21	70,00	108,58	108,46	7,00
6	108,69	100000,00	108,45	26946,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:51:07	11,00	108,66	108,46	7,00
7	108,70	162500,00	108,45	49902,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:51:07	71,00	108,66	108,46	7,00
8	108,90	9,00	108,40	1,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:42	71,00	108,66	108,45	57,00
9	108,90	979,00	108,40	300,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:46	71,00	108,66	108,46	10,00
10	108,90	70000,00	108,40	25000,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:48	71,00	108,66	108,45	57,00
11	109,00	10,00	108,40	10010,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:58	71,00	108,66	108,46	11,00
12														21.03.2018	11:54:00	71,00	108,66	108,45	57,00
13														21.03.2018	11:54:00	71,00	108,66	108,46	9,00

Рис. 8. Скриншот 12-го момента времени

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Цена продажи	Продажа	Цена покупки	Покупка	Своя про	Своя покупка			счетчик	13,00				14,00	15,00				
2	108,66	11,00	108,46	9,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:48:47	70,00	108,59	108,45	57,00
3	108,69	2000,00	108,45	57,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:49:44	70,00	108,59	108,46	7,00
4	108,69	25069,00	108,45	101,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:50:21	11,00	108,66	108,46	7,00
5	108,69	100000,00	108,45	3272,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:50:21	70,00	108,58	108,46	7,00
6	108,70	162500,00	108,45	26946,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:51:07	11,00	108,66	108,46	7,00
7	108,90	9,00	108,45	49902,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:51:07	71,00	108,66	108,46	7,00
8	108,90	979,00	108,40	1,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:42	71,00	108,66	108,45	57,00
9	108,90	70000,00	108,40	300,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:46	71,00	108,66	108,46	10,00
10	109,00	10,00	108,40	25000,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:48	71,00	108,66	108,45	57,00
11	109,14	34500,00	108,40	10010,00	0,00	0,00								21.03.2018	11:53:58	71,00	108,66	108,46	11,00
12														21.03.2018	11:54:00	71,00	108,66	108,45	57,00
13														21.03.2018	11:54:00	71,00	108,66	108,46	9,00
14														21.03.2018	11:55:10	11,00	108,66	108,46	9,00

Рис. 9. Скриншот 13-го момента времени

Как видим, последняя запись данных была произведена в 11:54:00 (см. рис. 8). Далее поменялся объем для лучшей цены продажи с 71 до 11. Это произошло в 11:55:10, и так как произошел перерасчет в ячейках A26:B27, сработало событие Worksheet_Calculate, следовательно, была сделана новая запись в диапазон N14:S14.

Спред для анализируемого актива рассчитывается автоматически в столбце T.

Рассмотрим решение для расчета спреда между двумя активами. Для каждого актива формируется исторический ряд значений стакана котировок в формате, представленном на рис.2.

На рис. 10 представлен общий вид листа, на котором осуществляются расчеты спреда между двумя активами. Для расчетов этого спреда также будем использовать событие Worksheet_Calculate.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	0,00	0,00			счетчик	0,00							date	time	ASK	BID
2																
3																
4	АКТИВ1			АКТИВ1												
5	0,00	0,00		0,00	0,00											
6	0,00	0,00		0,00	0,00											
7																
8																
9	0,00	0,00														
10																
11	0,00															

Рис. 10. Расчет спреда между двумя активами

Рассмотрим структуру листа. Так же, как и в случае со спредом для одного актива, перед началом каждого торгового дня необходимо очищать лист и присваивать счетчику строк нулевое значение. Для этого создан элемент управления «Кнопка». В ячейках A1:B1 рассчитывается текущие спреда между лучшими ценами продажи и покупки активов (эти цены берутся с соответствующих листов). В диапазон ячеек A5:E6 выводятся текущие лучшие цены и объемы каждого актива. Статистические ряды значений спреда формируются в столбцах M:P. Для того, чтобы срабатывало событие Worksheet_Calculate, в ячейке A11 содержится формула суммы диапазона A5:E6. Таким образом, событие срабатывает каждый раз, когда изменяется хотя бы одно из значений лучшей цены покупки, лучшей цены продажи и соответствующих им объемов для любого из анализируемых активов.

На рис. 11 приведен фрагмент кода для Worksheet_Calculate.

```
Private Sub Worksheet_Calculate()
    Dim p As Integer
    If Cells(1, 1).Value > 0 And Cells(1, 2).Value > 0 And Cells(1, 1).Value < 30 And Cells(1, 2).Value < 30 Then
        p = Cells(1, 6).Value
        If Cells(1, 1).Value <> Cells(p + 1, 15).Value Or Cells(1, 2).Value <> Cells(p + 1, 16).Value Then
            Cells(p + 2, 15).Value = Cells(1, 1).Value
            Cells(p + 2, 16).Value = Cells(1, 2).Value
```

```
Cells(p + 2, 14) = Time
Cells(p + 2, 13) = Date
Cells(p + 2, 17).Value = Cells(5, 1).Value
Cells(p + 2, 18).Value = Cells(5, 2).Value
Cells(p + 2, 19).Value = Cells(6, 1).Value
Cells(p + 2, 20).Value = Cells(6, 2).Value
Cells(p + 2, 21).Value = Cells(5, 4).Value
Cells(p + 2, 22).Value = Cells(5, 5).Value
Cells(p + 2, 23).Value = Cells(6, 4).Value
Cells(p + 2, 24).Value = Cells(6, 5).Value
Cells(p + 2, 25).Value = Cells(5, 3).Value
Cells(p + 2, 26).Value = Cells(6, 3).Value
Cells(p + 2, 27).Value = Cells(5, 6).Value
End If
End If
End Sub
```

Рис. 11. Фрагмент кода

На рис. 12 представлены скриншоты листа MS Excel в два последовательных момента времени, иллюстрирующие работу алгоритма.

Как видим, новая запись в ячейки M3:P3 добавлена в момент времени 12:10:43. Так как изменился объем для лучшей цены покупки (см. ячейку E3) для одного из активов, произошел перерасчет в ячейке A11, следовательно, сработало событие Worksheet_Calculate.

Очень часто трейдеру необходимо анализировать не только текущее значение спреда, но и его динамику в течение текущей торговой сессии. Для этого на листе создан график, показанный на рис. 13.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	3,4080	3,4860			счетчик	2							date	time	ASK	BID
2													21.03.2018	12:10:13	3,41	3,49
3													21.03.2018	12:10:24	3,41	3,49
4																
5	112,10	2000,00		108,69	25000,00											
6	112,00	106,00		108,52	49,00											
7																
8																

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	3,4080	3,4850			счетчик	3							date	time	ASK	BID
2													21.03.2018	12:10:13	3,41	3,49
3													21.03.2018	12:10:24	3,41	3,49
4													21.03.2018	12:10:43	3,41	3,49
5	112,10	2000,00		108,69	25000,00											
6	112,00	106,00		108,52	73,00											
7																

Рис. 12. Результаты расчета спреда для двух активов

Для удобства проведения визуального анализа спреда предлагается периодически обновлять график, добавляя на него новые значения, не входящие в заданный первоначально диапазон. Для этого создан элемент управления «Кнопка». Соответствующий код приведен на рис. 14. Каждый раз, когда пользователь видит, что линии спреда заполнили график по всей его длине, предлагается обновить его. Обновление предполагает подсчет

текущего значения записанных на листе наблюдений и изменение размерности диапазона ячеек для графика на эту величину плюс еще 500 ячеек. Также в коде учтен тот факт, что при перерисовке графика меняется его положение на листе. Поэтому необходимо задавать положение графика программно.

Выводы. Предложенный алгоритм может быть использован трейдером для сбора и обработ-

ки данных стакана котировок. Особенностью предложенного алгоритма является то, что он реализован в среде MS Excel, которая поддерживает возможность экспорта текущих котировок по про-

токолу DDE. Однако при решении задачи формирования базы данных необходимо будет хранить и обрабатывать значительные объемы информации.

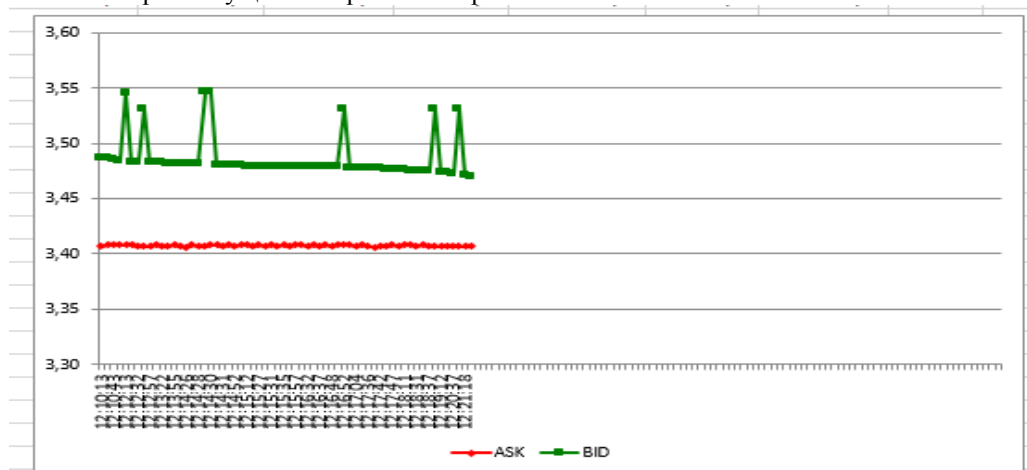


Рис. 13. Динамика спреда в течение торговой сессии

```
Private Sub CommandButton2_Click()
ActiveSheet.ChartObjects.Delete
Dim oChart As Chart
Dim lLastRow As Integer
lLastRow = Cells(Rows.Count, 15).End(xlUp).Row
Set oChart = ActiveWorkbook.Charts.Add(, ActiveSheet)
oChart.SetSourceData Source:=Range(Cells(1, 15), Cells(lLastRow + 500, 16))
oChart.ChartType = xlLineMarkers
oChart.SeriesCollection(1).XValues = Range(Cells(2, 14), Cells(lLastRow + 500, 14))
oChart.Legend.Position = xlLegendPositionBottom
oChart.Location xlLocationAsObject, "DELTA_26218_26207"
With ActiveChart
.HasTitle = True
' graph name is in CELL J1!!!!
.ChartTitle.Characters.Text = Range("J1").Value
'ASK COLOUR IS RED
.SeriesCollection(1).Format.Fill.ForeColor.RGB = rgbRed
.SeriesCollection(1).Format.Line.ForeColor.RGB = rgbRed
'BID COLOUR IS GREEN
.SeriesCollection(2).Format.Fill.ForeColor.RGB = rgbGreen
.SeriesCollection(2).Format.Line.ForeColor.RGB = rgbGreen
End With
With ActiveChart.Parent
.Top = 50
.Left = 900
.Width = 500
.Height = 300
End With
End Sub
```

Рис.14. Фрагмент кода для обновления графика спреда

Так, в зависимости от вида анализируемого актива, за одну торговую сессию формируется статистический ряд значений спреда, число наблюдений в котором может достигать десятков тысяч и более. Соответственно, если необходимо хранить и обрабатывать данные хотя бы за месяц, необходимо будет использовать другие среды, поддерживающие технологии Big Data, такие как R, PITON, SAS и др.

Литература

1. Фондовый рынок: підручник : у 2 кн. — Кн. 1 / В.Д. Базилевич, В.М. Шелудько, В.В. Вірченко та ін. ; за ред. В.Д. Базилевича; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К. : Знання, 2015.— 621с.
2. Фабоцци Ф.Д. Рынок облигаций: Анализ и стратегии/ Фрэнк Дж. Фабоцци; Пер. с. Англ. — М.: Альпина Бизнес Букс ,2007. — 950с.
3. Фондовый рынок: підручник / О.М. Мозговий, А.Ф. Баторшина, О.Г. Величко, Т.О. Фролова та ін. — К. : КНЕУ, 2013. — 537 с.

4. Словник фахівця фондового ринку. Навчальний посібник. /О.В. Чернявська, О.в.Яріш, І.А.Сененко, О.А.Валенко. — К.: «Центр учбової літератури», 2013. — 76с.

5. Интернет-трейдинг: учебное пособие / А.А. Кудряшов. — Самара: ПГУТИ, 2015. — 293 с.

6. Рынок ценных бумаг: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / под ред. Е.Ф. Жукова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 567 с.

7. Джон Уокенбах.Excel 2010. Профессиональное программирование на VBA. — М.: Диалектика, 2010 – 944 с.

8. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2010. —М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2010. —432 с.

9. Применение VBA и макросов в Microsoft Excel. : Пер. с англ. М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. 624 с.