Эконометрическое моделирование финансовых рынков на примере акций  
  
Организация - АвтоВАЗ, месяц - ноябрь 2016 года  
  
План работы:  
1.Выбрать организацию, акции, которой котируются на двух биржах. Выбрать фондовый индекс.  
Собрать данные о котировках акций и данные о значении фондового индекса по дням за месяц.  
Рассчитать доходность акций и доходность индекса по формуле (St-St-1)/ St-1  
где S &ndash; котировка акции или фондовый индекс в моменты времени t и t-1.

Возьмем данные по акциям Автоваз, акции обыкновенные. Рассмотрим котировки на бирже ММВБ AVAZ и **Франкфуртской ФБ AVVG ( торговля глобальными депозитарными расписками (GDR). По AVVG GDR Автоваза сделки проходили не каждый день. В качестве индекса выбран индекс ММВБ.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| date | AVAZ | MICEX | S\_avaz | S\_micex | MICEX | AVVG | S\_avvg(gdr) | S\_micex |
| 1 нояб. | 9,6 | 1996,87 |  |  |  |  |  |  |
| 2 нояб. | 9,5 | 1968,77 | -0,0104 | -0,0141 | 1968,77 | 0,710 |  |  |
| 3 нояб. | 9,5 | 1962,71 | 0,0000 | -0,0031 | 1962,71 | 0,700 | -0,0141 | -0,0031 |
| 7 нояб. | 9,45 | 1952,69 | -0,0053 | -0,0051 |  |  |  |  |
| 8 нояб. | 9,5 | 1967,93 | 0,0053 | 0,0078 |  |  |  |  |
| 9 нояб. | 9,9 | 2011,58 | 0,0421 | 0,0222 | 2011,58 | 0,690 | -0,0143 | 0,0249 |
| 10 нояб. | 9,99 | 2044,03 | 0,0091 | 0,0161 | 2044,03 | 0,700 | 0,0145 | 0,0161 |
| 11 нояб. | 9,75 | 2031,92 | -0,0240 | -0,0059 | 2031,92 | 0,700 | 0,0000 | -0,0059 |
| 14 нояб. | 9,95 | 2021,99 | 0,0205 | -0,0049 |  |  |  |  |
| 15 нояб. | 9,99 | 2017,06 | 0,0040 | -0,0024 | 2017,06 | 0,700 | 0,0000 | -0,0073 |
| 16 нояб. | 9,72 | 2028,92 | -0,0270 | 0,0059 |  |  |  |  |
| 17 нояб. | 9,83 | 2042,76 | 0,0113 | 0,0068 | 2042,76 | 0,700 | 0,0000 | 0,0127 |
| 18 нояб. | 9,88 | 2038,29 | 0,0051 | -0,0022 |  |  |  |  |
| 21 нояб. | 9,8 | 2058,77 | -0,0081 | 0,0100 |  |  |  |  |
| 22 нояб. | 9,91 | 2066,18 | 0,0112 | 0,0036 | 2066,18 | 0,700 | 0,0000 | 0,0115 |
| 23 нояб. | 9,87 | 2085,75 | -0,0040 | 0,0095 |  |  |  |  |
| 24 нояб. | 9,89 | 2102,97 | 0,0020 | 0,0083 |  |  |  |  |
| 25 нояб. | 9,77 | 2098,15 | -0,0121 | -0,0023 |  |  |  |  |
| 28 нояб. | 9,49 | 2094,65 | -0,0287 | -0,0017 | 2094,65 | 0,720 | 0,0286 | 0,0138 |
| 29 нояб. | 9,71 | 2086,84 | 0,0232 | -0,0037 |  |  |  |  |
| 30 нояб. | 9,76 | 2104,91 | 0,0051 | 0,0087 |  |  |  |  |

2.Выполнить анализ линейной модели зависимости доходности акций от доходности индекса по каждой бирже отдельно.

Yi=α+β\*Xi

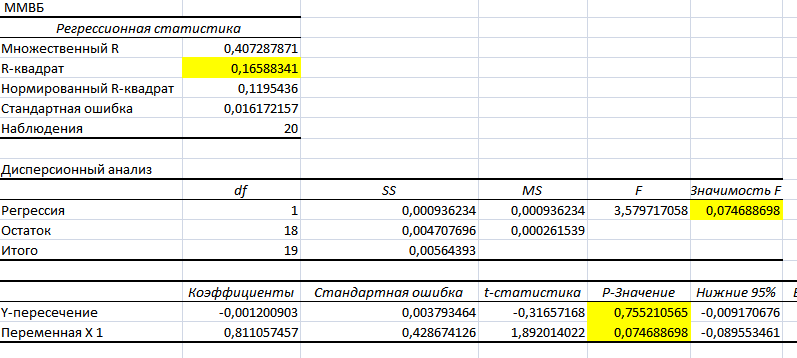
β,α – коэффициенты регрессии;

Y-доходность Автоваза

X-доходность индекса ММВБ

Выполним анализ в регрессионной модели в Excel. Для расчетов коэффициентов воспользуемся надстройкой «Анализ Данных» и разделом «Регрессия».

* ММВБ:

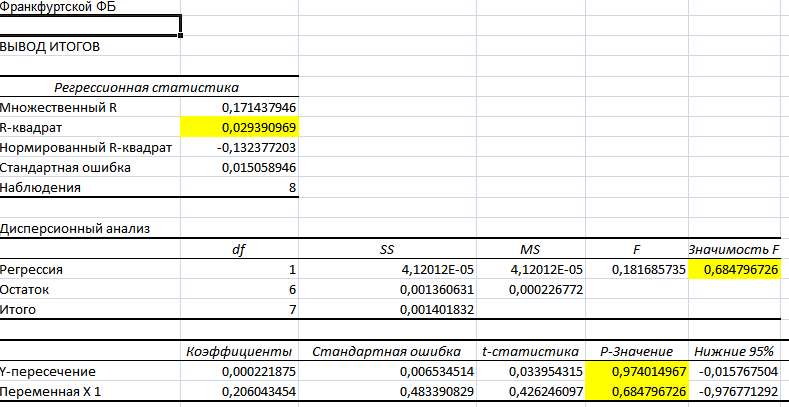


Yi=α+β\*Xi

Yi=-0,0012+0,811\*Xi

Разберем отчет по регрессии. Коэффициент R- квадрат показывает качество модели, чем выше это значение, тем лучше. . Коэффициент R- квадрат=0,16. Что говорит о низком качестве модели.    Р-Значение больше 5% у коэффициента α, значит коэффициент α считается не значимым.  Р-Значение  больше 5% у коэффициента β при переменной X, значит коэффициент при X считается не значимым. Значимость F  больше 0,05 –это говорит о плохом качестве всего уравнения

* **Франкфуртской ФБ**

****

Yi=0,0002+0,206\*Xi

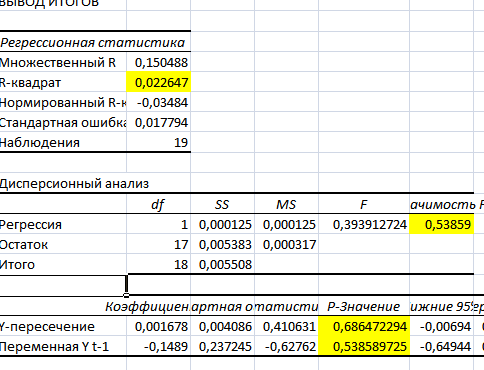
Разберем отчет по регрессии. Коэффициент R- квадрат показывает качество модели, чем выше это значение, тем лучше. . Коэффициент R- квадрат=0,03. Что говорит о очень низком качестве модели.    Р-Значение больше 5% у коэффициента α, значит коэффициент α считается не значимым.  Р-Значение  больше 5% у коэффициента β при переменной X, значит коэффициент при X считается не значимым. Значимость F  больше 0,05 –это говорит о плохом качестве всего уравнения

**Вывод** .**Линейные модели зависимости доходности акций от доходности индекса очень плохо описывают данные.**

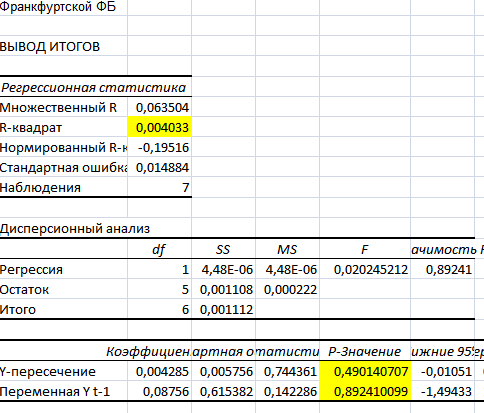
3. Выполнить анализ авторегрессионной модели по каждой бирже отдельно.

Рассмотрим авторегрессию  первого порядка AR(1), которая характеризует тесноту связи между соседними значениями ценового или иного ряда.

**Авторегрессионная модель** первого порядка имеет следующую формулу:  
  
Yi=α+β\*Yi-1+ε   
  
β,α – коэффициенты авторегрессии;  
ε– белый шум, независимая случайная величина;  
Yi-1 – предыдущее значение временного ряда;  
Yi – текущее значения временного ряда.  
  
  
Далее, рассчитаем коэффициенты авторегрессии для ценового ряда. Для расчетов коэффициентов воспользуемся надстройкой «Анализ Данных» и разделом «Регрессия»



Y=0,00167-0,149\*Yt-1  
  
Разберем отчет по авторегрессии. Коэффициент R- квадрат показывает качество модели, чем выше это значение, тем лучше. . Коэффициент R- квадрат=0,02. Что говорит о очень низком качестве модели.    Р-Значение больше 5% у коэффициента α, значит коэффициент α считается не значимым.  Р-Значение  больше 5% у коэффициента β при переменной X, значит коэффициент при X считается не значимым. Значимость F  больше 0,05 –это говорит о плохом качестве всего уравнения. Плохая модель.

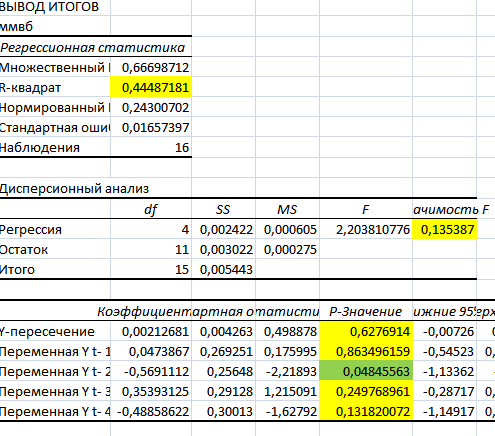


Y=0,004-0,087\*Yt-1  
  
Разберем отчет по авторегрессии. Коэффициент R- квадрат показывает качество модели, чем выше это значение, тем лучше. . Коэффициент R- квадрат=0,004. Что говорит о очень низком качестве модели.Р-Значение больше 5% у коэффициента α, значит коэффициент α считается не значимым. Р-Значение  больше 5% у коэффициента β при переменной X, значит коэффициент при X считается не значимым. Значимость F  больше 0,05 –это говорит о плохом качестве всего уравнения. Очень плохая модель.

**Вывод**  
**Использование авторегрессионных моделей очень плохо описывает данные рыночных котировок по Автовазу**

4. Выполнить анализ модели с лагом по каждой бирже отдельно.

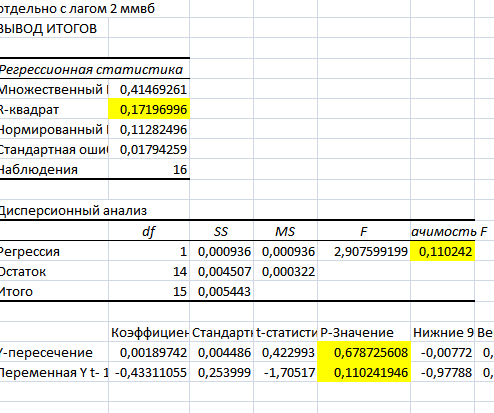
* Для ММВБ построим модель с лагом до 4



Коэффициент R- квадрат=0,44. Что говорит о очень среднем качестве модели.

Р-Значение меньше 5% только у коэффициента при Y t- 2, значит коэффициент считается значимым.

Остальные Р-Значение  больше 5% , значит остальные коэффициенты не значимы.

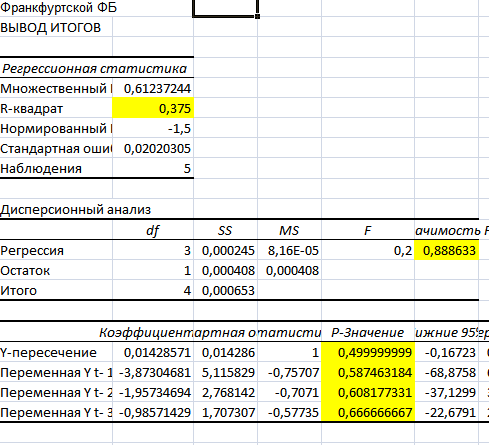
Построим модель с лагом =2

Коэффициент R- квадрат=0,17. Что говорит о плохом качестве модели.

Р-Значение  больше 5% , значит коэффициенты не значимы

* Франкфуртской ФБ

Рассмотрим модель с лагом до 3.



Коэффициент R- квадрат=0,37. Что говорит о среднем качестве модели.

Р-Значение  больше 5% , значит коэффициенты не значимы

**Вывод. Модели с лагом средне описывают данные по доходности Автоваза ао.**

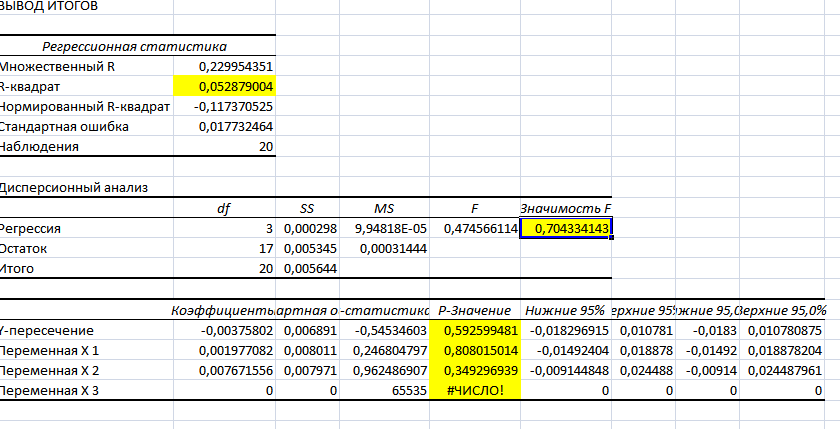
5.Выполнить анализ модели с фиктивными переменными, построенной по всем данным.

Далее, рассчитаем коэффициенты регрессии для ценового ряда с фиктивными переменными. Для расчетов коэффициентов воспользуемся надстройкой «Анализ Данных» и разделом «Регрессия»

Фиктивные переменные X1( на GDR проходили сделки ( 1 = были сделки, 0 = не было сделок )

Фиктивные переменные X2(ММВБ вырос ( 1 = да, 0 = нет )

Фиктивные переменные X3(ММВБ снизился ( 1 = да, 0 = нет )



Коэффициент R- квадрат=0,05. Что говорит о плохом качестве модели.

Р-Значение  больше 5% , значит коэффициенты не значимы

6. Выбрать лучшую модель.

**Выберем лучшую модель ориентируясь на Коэффициент R- квадрат.**

**В Результате модель с лагом лучше всего описывает данные по доходности акций Автоваз ао.**