

## Эконометрика. Домашняя работа № 10

### Аверьянов Тимофей ПМ 3-1

**Задача.** Исследовать качество модификации в двух оставшихся моделей.

**Решение:** Начнём с объёма инвестиций страны  $I$ :

$$\begin{cases} I_t = b_0 + b_1 \cdot (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + b_2 \cdot Cr_t + b_3 \cdot San_t + u_t; \\ E(u_t) = 0; Var(u_t) = \sigma_u^2 \end{cases} \quad (1)$$

Вычислим коэффициент детерминации для данной модели:

	b3	b2	b1	b0
	-1205.87	-3663.3644	-0.2385	9103.238
	1370.406	2960.56432	0.510091	1020.245
R2=	0.248166	1410.96979	#Н/Д	#Н/Д
	1.100268	10	#Н/Д	#Н/Д
	6571358	19908357.4	#Н/Д	#Н/Д

**Таблица 1:** Протокол объёма инвестиций страны  $I$

В нашем примере коэффициент детерминации равен 0.24 (3 строчка 1 столбец) и это значит, что в модели (1) лаговый ВВП страны, индикаторы кризиса и санкции объясняют на 24% текущий уровень инвестиций страны. Добавим, что статистика критерия  $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = 0$  о неудовлетворительной спецификации модели находится в 4 строчке 1 столбца и в нашем примере равна 1.100268.

Отметим правило по которому рассчитано значение статистики:

$$F = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (n - (k + 1))}$$

Гипотеза о неудовлетворительной спецификации должна быть отвергнута, если величина  $F$  превышает критический уровень  $F_{\text{крит}}$ . Этот уровень имеет смысл квантили  $F$  распределения уровня  $1 - \alpha$  с количеством степеней свободы  $k = 3$  (экзогенные переменные) и  $n - k + 1$  (кол-во ур-ний наблюдений)  $- k + 1$ ; величина  $n - k + 1$  автоматически рассчитывается функцией ЛИНЕЙН и всегда расположено в 4 строчке 2 столбца протокола. И у нас она равна 10. Рассчитаем  $F_{\text{крит}}$  с помощью функции F.ОБР

	b3	b2	b1	b0			
	-1205.87	-3663.3644	-0.2385	9103.238			
	1370.406	2960.56432	0.510091	1020.245		DW=	0.737881
R2=	0.248166	1410.96979	#Н/Д	#Н/Д		Fкрит=	3.708265
	1.100268	10	#Н/Д	#Н/Д			
	6571358	19908357.4	#Н/Д	#Н/Д			

Если  $F > F_{\text{крит}}$  то мы отвергаем гипотезу. В нашем случае это не так  $F_{\text{крит}} > F$ , следовательно гипотеза о неудовлетворительной принимается.

Теперь осуществим  $F$  тест в *R Studio*.

# Оценивание множественной регрессии

```
getwd()
C <- read.table("I_invest.txt", sep=" ", dec=".", header = TRUE)
C
Cmodel<-lm(data = C, It~triangleYt+Crt+Sant)
summary(Cmodel)
```

Гипотеза о неудовлетворительной спецификации отвергается, если в протоколе *RStudio* величина  $p$  – value меньше чем 0.05. В нашем случае  $p$  – value: 0.3938. Если же  $p$  – value больше чем 0.05, то гипотеза не может быть отвергнута. В нашем случае гипотеза не может быть отвергнута.

В протоколе функции *RStudio* скорректированный коэффициент детерминации находится в предпоследней строчке протокола справа и в нашем примере он имеет значение 0.02262.

Удалим сомнительную переменную например индикатор санкции.

```
# Шаг 2
Cmodel2<-lm(data = C, It~triangleYt+Crt)
summary(Cmodel2)
```

После удаления из модели  $San_t$  скорректированный коэффициент детерминации увеличился 0.04267, следовательно переменная НЕ является значащей её МОЖНО удалять из модели.

Удалим следующую сомнительную переменную индикатор кризиса.

```
# Шаг 3
Cmodel3<-lm(data = C, It~triangleYt+Sant)
summary(Cmodel3)
```

После удаления из модели  $Cr_t$  скорректированный коэффициент детерминации уменьшился –0.02458, следовательно переменная является значащей её нельзя удалять из модели.

Проверим качество модификации государственных расходов  $G$ :

$$\begin{cases} G_t = g_1 \cdot G_{t-1} + g_2 \cdot Cr_t + g_3 \cdot San_t + u_t; \\ E(u_t) = 0; Var(u_t) = \sigma_u^2 \end{cases} \quad (2)$$

Вычислим коэффициент детерминации для данной модели:

	g3	g2	g1
	-141.2	-141.866	1.013107
	88.01584	140.6853	0.005747
R <sup>2</sup> =	0.999719	134.1769	#Н/Д
F=	14249.19	12	#Н/Д
	7.7E+08	216041.2	#Н/Д

**Таблица 2:** Протокол государственных расходов  $G$

В нашем примере коэффициент детерминации равен 0.999729 (3 строчка 1 столбец)

и это значит, что в модели (2) лаговый уровень государственных расходов, индикаторы кризиса и санкции объясняют на 99% текущий уровень инвестиций страны. Добавим, что статистика критерия  $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = 0$  о неудовлетворительной спецификации модели находится в 4 строке 1 столбца и в нашем примере равна 14249.19.

Рассчитаем  $F_{\text{крит}}$  с помощью функции F.ОБР:

	g3	g2	g1			
	-141.2	-141.866	1.013107			
	88.01584	140.6853	0.005747		Фкрит =	3.490295
R <sup>2</sup> =	0.999719	134.1769	#Н/Д			
F=	14249.19	12	#Н/Д			
	7.7E+08	216041.2	#Н/Д			

Так как  $F > F_{\text{крит}}$  то мы отвергаем гипотезу о неудовлетворительной спецификации модели.

Теперь осуществим  $F$  тест в *R Studio*.

```
# Оценивание множественной регрессии
getwd()
C <- read.table("G_gos_ros.txt", sep="", dec=".", header = TRUE)
C
Cmodel <- lm(data = C, Gt~0+Gt_1+Crt+Sant)
summary(Cmodel)
```

Гипотеза о неудовлетворительной спецификации отвергается, если в протоколе *RStudio* величина  $p$ -value меньше чем 0.05. В нашем случае  $p$ -value:  $2.716e-05$ . Если же  $p$ -value больше чем 0.05, то гипотеза не может быть отвергнута. В данном случае гипотеза отвергается.

В протоколе функции *RStudio* скорректированный коэффициент детерминации находится в предпоследней строке протокола справа и в нашем примере он имеет значение 0.9996.

Удалим сомнительную переменная например индикатор санкций.

```
# Шаг 2
Cmodel2 <- lm(data = C, Gt~0+Gt_1+Crt)
summary(Cmodel2)
```

После удаления из модели  $San_t$  скорректированный коэффициент детерминации уменьшился 0.9996, следовательно переменная НЕ является значащей её МОЖНО удалять из модели.

Удалим следующую сомнительную переменную индикатор кризиса.

```
# Шаг 3
Cmodel3 <- lm(data = C, Gt~0+Gt_1+Sant)
summary(Cmodel3)
```

После удаления из модели  $Cr_t$  скорректированный коэффициент детерминации увеличился 0.9996, следовательно переменная НЕ является значащей её МОЖНО удалять из модели.