

## Семинар 15.

## Эндогенность. Продолжение.

1. Исследователя интересует ответ на следующий вопрос: есть ли причинно-следственная связь между переменными  $X$  и  $Y$ ? Исследователь оценил три модели, используя переменную  $W$  как контрольную, предполагая, что она экзогенна.

Результаты оценки модели представлены в таблице ниже.

- (а) Заполните пропуски в таблице, используя следующую информацию: при оценке регрессии переменной  $X$  по переменной  $W$  и константе  $R$ -квадрат оказался равен 0,1. При добавлении в эту регрессию переменной  $Z1$   $R$ -квадрат увеличился до 0,5. А при добавлении в модель еще и переменной  $Z2$   $R$ -квадрат составил 0,6.
- (б) Проинтерпретируйте результаты тестов Хаусмана, Саргана, а также теста на слабые инструменты. Поясните, почему результаты теста Саргана приведены только для третьей модели, но не приведены для второй. На основе полученных результатов сделайте выбор в пользу одной из трех оцененных моделей.
- (с) Используя модель, выбранную на предыдущем этапе, осуществите необходимый тест на уровне значимости 5% и дайте ответ на вопрос исследователя, сформулированный в самом начале этой задачи.

	Модель 1	Модель 2	Модель 3
<b>Метод оценивания</b>	МНК	2МНК	2МНК
<b>Регрессор</b>	Зависимая переменная: $Y$		
$X$	2,1 (0,2)	1,4 (0,9)	1,8 (0,8)
$W$	77,9 (15,3)	74,2 (19,5)	81,3 (10,4)
Константа	0,1 (0,8)	0,9 (1,3)	0,7 (0,6)
Количество наблюдений	250	250	250
Список инструментов для переменной $X$	—	$Z1$	$Z1, Z2$
$F$ -статистика для теста на слабые инструменты	—		
$P$ -значение для теста Хаусмана	—	0,002	0,001
$P$ -значение для теста Саргана	—	—	0,007

2. Покажите, что если число инструментальных переменных равно числу эндогенных переменных, оценка совпадает с оценкой метода инструментальных переменных, то есть имеет вид:

$$\hat{\beta}_{IV} = (Z^T X)^{-1} Z^T y.$$

3. Для модели регрессии  $y = X\beta + \varepsilon$  покажите, что  $\hat{\beta}_{IV}$  будет состоятельной оценкой вектора параметров  $\beta$ , если инструментальные переменные валидны.

Список использованных источников

- (а) Картаев Ф.С. Введение в эконометрику : Учебник / Ф.С. Картаев — Москва : МГУ, 2019. — 472 с. — ISBN 978-5-906932-22-8.