

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



**«АНАЛИЗ СИСТЕМ ОДНОВРЕМЕННЫХ
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СРЕДЕ GRETL 1.7.1.»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы №6

по дисциплине «Эконометрия»

для студентов специальности
6.050201 - «Менеджмент организаций»
дневной формы обучения

Севастополь
2008



УДК 658

«Анализ систем одновременных эконометрических уравнений в среде Gretl 1.7.1.» методические указания к выполнению лабораторной работы №6 по дисциплине «Эконометрия» для студентов специальности 8.050201 – «Менеджмент организаций» дневной формы обучения / Сост. А.В. Цуканов, Т.А. Кокодей. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008г. – 24 с.

Целью методических указаний является получение навыков использования средств, предоставляемых Gretl 1.7.1., для построения одновременных эконометрических уравнений.

Методические указания утверждены на заседании кафедры менеджмента и экономико-математических методов, (протокол № 5 от 23.01.2008 г.).

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент:

Фисун С.Н., канд. техн. наук, доцент кафедры «Кибернетика и вычислительная техника».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы.....	4
2. Теоретический раздел.....	4
3. Описание средств анализа систем одновременных эконометрических уравнений пакета Gretl.....	6
4. Порядок выполнения лабораторной работы	17
5. Содержание отчёта о выполнении лабораторной работы.....	23
Библиографический список.....	24

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является получение практических навыков описания сложных экономических процессов и объектов управления с помощью систем взаимосвязанных (одновременных) уравнений.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Многие экономические взаимосвязи допускают моделирование одним уравнением. При этом предполагается, что между независимыми переменными $x_1 \dots x_m$ и зависимой переменной y существует только прямая связь: $x_i \rightarrow y$, $i=1 \dots m$. В такой ситуации зависимая переменная y не оказывает никакого влияния на переменные, входящие в правую часть модели, которые в свою очередь можно изменять независимо друг от друга. В большинстве случаев для оценки таких моделей используется метод 1МНК.

Однако, описание сложного экономического процесса предполагает использование системы взаимосвязанных (одновременных) уравнений – simultaneous equations, структурная форма которой представлена формулой (1).

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} * y_2 + b_{13} * y_3 + \dots + b_{1n} * y_n + a_{11} * x_1 + a_{12} * x_2 + \dots + a_{1m} * x_m + e_1; \\ y_2 = b_{21} * y_1 + b_{23} * y_3 + \dots + b_{2n} * y_n + a_{21} * x_1 + a_{22} * x_2 + \dots + a_{2m} * x_m + e_2; \\ \dots \\ y_n = b_{n1} * y_1 + b_{n2} * y_2 + \dots + b_{nn-1} * y_{n-1} + a_{n1} * x_1 + a_{n2} * x_2 + \dots + a_{nm} * x_m + e_n, \end{cases} \Leftrightarrow BY + AX = E, (1)$$

где a и b – структурные параметры модели;

y_i – эндогенная (зависимая) переменная, определяемая внутри модели ($i=1 \dots n$);

x_i – предопределённая переменная: экзогенная (независимая) переменная, определяемая вне системы, или лаговая (запаздывающая) эндогенная.

В данной системе эндогенные переменные взаимосвязаны, одни и те же эндогенные переменные в одних уравнениях входят в левую часть системы, а в других – в правую, поэтому каждое уравнение не может рассматриваться самостоятельно и для нахождения его параметров традиционный 1МНК неприменим.

Для оценивания параметров структурной модели (1) используются следующие методы:

- косвенный метод наименьших квадратов (КМНК);
- двухшаговый метод наименьших квадратов (2МНК – Two-Stage Least Squares, tsls);
- трехшаговый метод наименьших квадратов (3МНК – Three-Stage Least Squares, 3sls);
- метод максимального правдоподобия с полной информацией (ММП);
- метод максимального правдоподобия при ограниченной информации (ММП).

С позиции идентифицируемости структурные модели можно подразделить на три вида:

1. Точно идентифицируемые (все структурные параметры определяются однозначно, единственным образом; для решения системы используется КМНК, 2МНК или 3МНК), $D+1=N$;
 2. Неидентифицируемые (нерешаемы, т.к. один или более параметров не могут быть определены), $D+1 < N$;
 3. Сверхидентифицируемые (все структурные параметры определяются, но некоторые из них могут принимать одновременно несколько значений; для решения системы используется 2МНК или 3МНК), $D+1 > N$.
- N – число эндогенных переменных в уравнении, D – число предопределенных переменных, отсутствующих в уравнении, но присутствующих в системе.

Система линейных функций эндогенных переменных от всех предопределенных переменных системы является приведенной формой модели (2).

$$\begin{cases} \bar{y}_1 = p_{11} \cdot x_1 + p_{12} \cdot x_2 + \dots + p_{1m} \cdot x_m + v_1 \\ \dots\dots\dots \\ \bar{y}_n = p_{n1} \cdot x_1 + p_{n2} \cdot x_2 + \dots + p_{nm} \cdot x_m + v_n \end{cases} \Leftrightarrow Y = P \cdot X + V \quad (2)$$

где p_{ij} - коэффициенты приведенной формы модели.

Двухшаговый метод наименьших квадратов (2МНК) является наиболее общим и широко распространенным методом решения системы одновременных уравнений, поэтому в ряде компьютерных программ для её решения рассматривается лишь двухшаговый метод наименьших квадратов; пакет Gretl 1.7.1 содержит 2МНК и 3МНК методы.

Основная идея 2МНК заключается в том, что на основе приведенной формы модели (2) получают методом 1МНК для каждого i -го (сверхидентифицируемого или идентифицируемого) уравнения системы (1) теоретические значения эндогенных переменных, содержащихся в правой части уравнения $\hat{Y}_i$, формула (3).

$$\hat{Y}_i = X \cdot \hat{\beta}_i, \quad (3)$$

где X - матрица значений всех предопределённых переменных системы;

$\hat{\beta}_i$ - матрица оценок эндогенных переменных в правой части i -го уравнения;

$\hat{\beta}_i$ – подматрица матрицы $\hat{\beta}$ оценок параметров приведенной формы (2), соответствующих эндогенным переменным, включённым в правую часть i -го структурного уравнения ($\hat{\beta}$ получено применением 1МНК к системе (2));

Затем, подставив $\hat{Y}_i$ вместо фактических значений Y_i в правой части уравнения, можно применить 1МНК к каждому уравнению структурной формы (1). Т.е. строятся 1МНК оценки структурных параметров $\tilde{\beta}_i, \tilde{\alpha}_i$ в регрессии (4).

$$\bar{y}_i = \hat{\beta}_i \tilde{\beta}_i + X_i \tilde{\alpha}_i + \tilde{\varepsilon}_i \quad (4)$$

Формула (4) отражает каждое уравнение системы (1) после того как фактические значения эндогенных переменных Y_i в правой части были заменены на их теоретические значения (оценки) $\hat{Y}_i$.

3. ОПИСАНИЕ СРЕДСТВ АНАЛИЗА СИСТЕМ ОДНОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ПАКЕТА GRETl

Рассмотрим процедуру построения системы одновременных уравнений с помощью двухшагового метода наименьших квадратов (2МНК) в пакете Gretl.

Первый способ реализации 2МНК в Gretl осуществляется путём выбора пункта меню **Model\Other Linear Models\Two-Stage Least Squares....**

Второй способ – путём выбора пункта **Simultaneous Equations** меню **Model**.

В первом случае оценивание каждого уравнения происходит по очереди за один шаг. Во втором – вся система оценивается за одну операцию. Помимо метода 2МНК (TSLS) **Simultaneous Equations** также предусматривает другие методы оценки, такие как 3МНК (3SLS) и т.д.

Рассмотрим пример структурной модели, представляющей взаимозависимость между объёмом производства и занятостью в химической промышленности Польши 1962-1985гг. (ежегодные данные), модель (5). Для оценивания данной взаимозависимости будем использовать фактор инвестиций.

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} * y_2 + a_{13} * x_3 + a_{14} * x_4 + e_1; \\ y_2 = b_{21} * y_1 + a_{21} + a_{22} * x_2 + a_{23} * x_3 + e_2; \end{cases} \quad (5)$$

y_1 - объём производства в химической промышленности за год ($produkt_t$);

y_2 - занятость в химической промышленности ($zatrud_t$);

x_2 – объём инвестиций в химическую промышленность за год ($inwest_t$);

x_3 - объём инвестиций предыдущего периода ($inwest_{t-1}$);

x_4 - объём производства предыдущего периода ($produkt_{t-1}$);

Вид данной системы одновременных уравнений – сверхидентифицируемая, т.к. первое уравнение сверх идентифицируемое ($H=2 < (D+1=3)$), второе – точно идентифицируемое ($H=2 = (D+1=2)$), поэтому можем применить 2МНК для оценки её параметров.

Откроем набор исходных данных **przemysl_chemiczny.gdt** (рисунок 1), выбрав пункт меню **File\Open Data\Sample file** и дважды щёлкнув левой кнопкой мыши по названию файла на закладке KUFEL; или создадим **przemysl_chemiczny.gdt**, перенеся данные таблицы 1 в файл **lab6.xls** и импортировав его в пакет Gretl. Для этого в меню Gretl выберем пункт **File\Open Data\Import\Excel**, в появившемся окне укажем номер строки и столбца начала таблицы Excel и нажмём кнопку ОК, в следующем окне нажмём кнопку YES, затем выберем тип данных временной ряд (time series), нажмём кнопку FORWARD, отметим периодичность данных Annual, нажмём кнопку FORWARD, введём год начала сбора данных 1962, нажмём кнопку FORWARD и ОК.

Сохраним созданный набор данных (рисунок 1) **File\Save Data** как файл **przemysl_chemiczny.gdt** на рабочем столе. Данный файл также доступен на сайте www.kufel.torun.pl

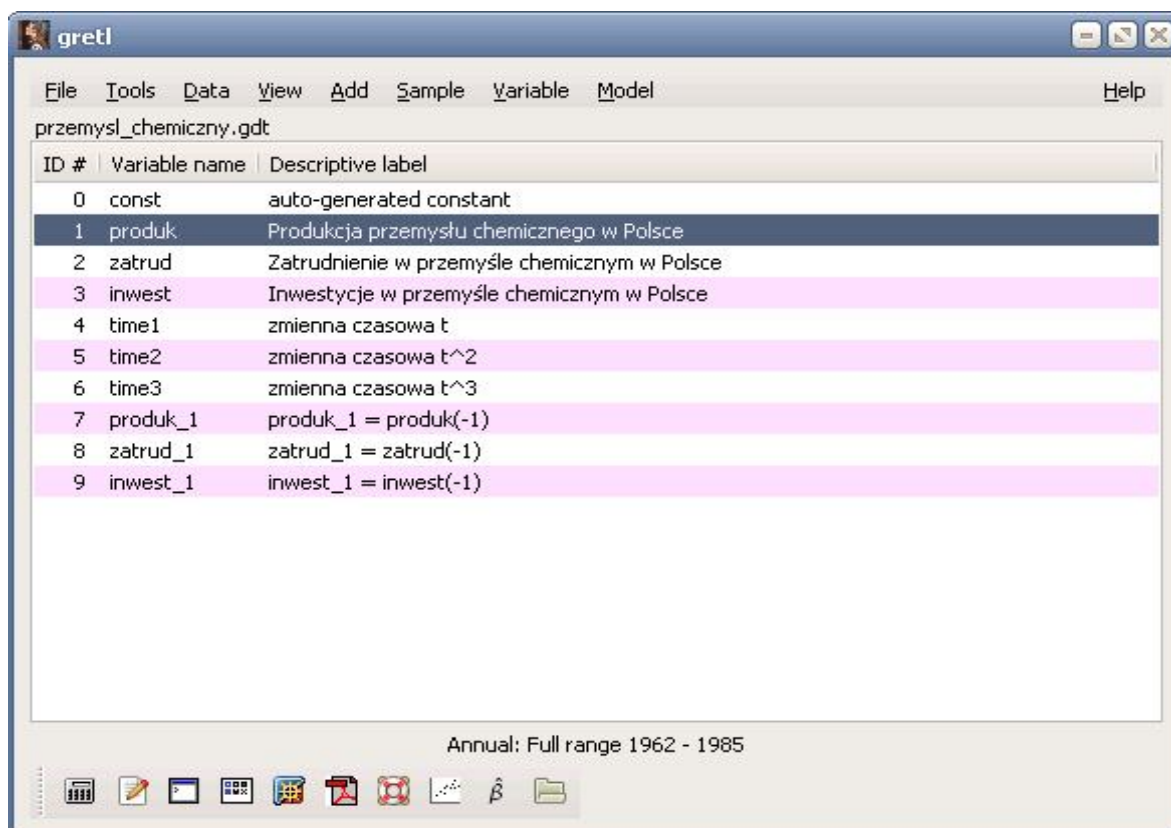


Рисунок 1– Набор данных przemysl_chemiczny.gdt

Таблица 1 – Показатели химической промышленности в Польше, 1962-1986гг.

Obs	produk	zatrud	inwest	produk_1	zatrud_1	inwest_1
1962	176	301	52	163	280	51
1963	185	317	52	176	301	52
1964	188	342	53	185	317	52
1965	198	356	53	188	342	53
1966	199	373	56	198	356	53
1967	201	381	59	199	373	56
1968	205	407	62	201	381	59
1969	211	432	66	205	407	62
1970	216	436	70	211	432	66
1971	214	438	70	216	436	70
1972	215	440	72	214	438	70
1973	220	444	73	215	440	72
1974	223	460	71	220	444	73
1975	224	480	65	223	460	71
1976	223	475	63	224	480	65
1977	224	483	57	223	475	63
1978	226	510	59	224	483	57
1979	225	501	60	226	510	59
1980	224	514	61	225	501	60
1981	226	520	61	224	514	61
1982	227	524	62	226	520	61
1983	230	538	65	227	524	62
1984	232	543	64	230	538	65
1985	235	560	63	232	543	64

Удерживая кнопку “Ctrl”, отметим щелчком левой кнопки мыши переменные $produk_t$ (объём производства), $zatrud_t$ (занятость) и $inwest_t$ (объём инвестиций). Затем щелчком правой кнопки мыши вызовем контекстное меню и выберем пункт **Time series plot** (рисунок 2), нажмём ОК. Характер динамики отмеченных процессов показывает график, представленный на рисунке 3.

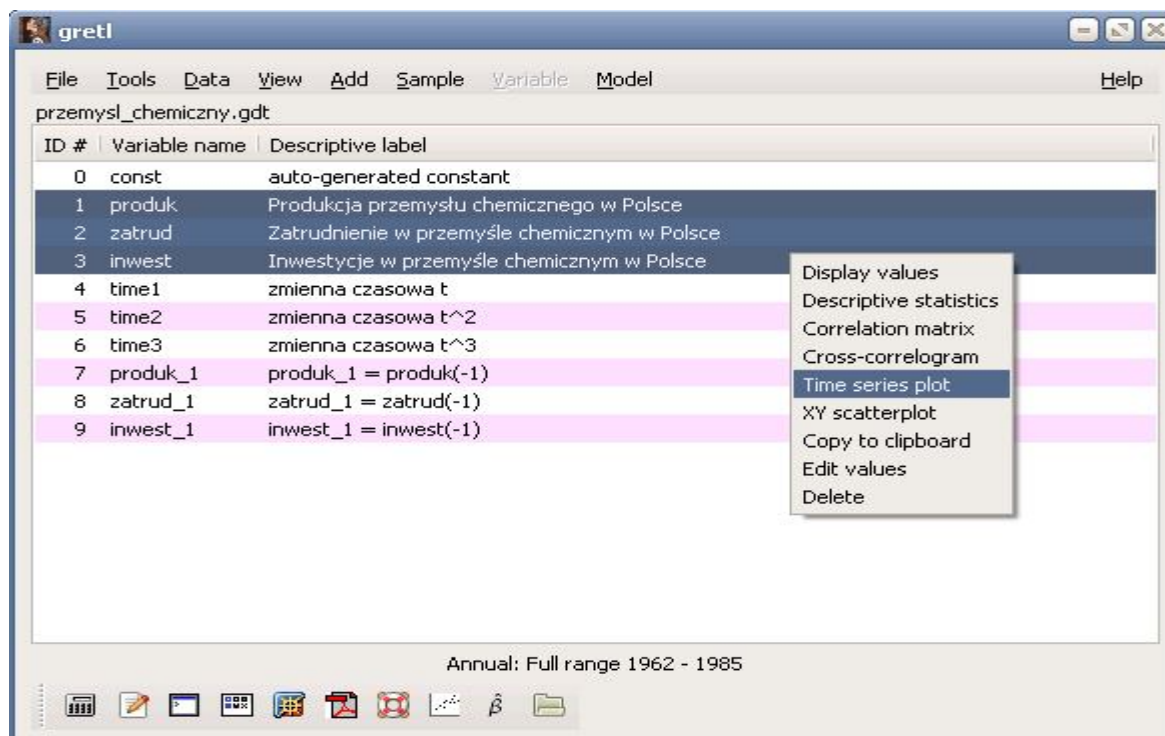


Рисунок 2 – Построение графика выбранных процессов

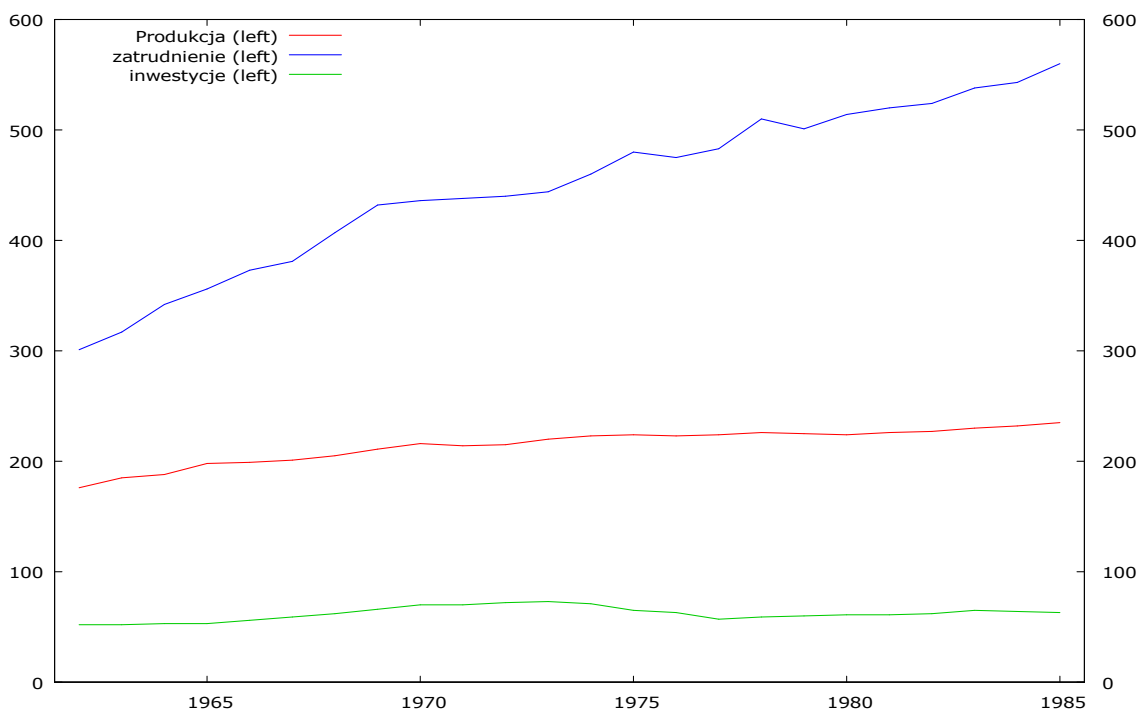


Рисунок 3 – Динамика показателей $produk_t$ (объём производства), $zatrud_t$ (занятость) и $inwest_t$ (объём инвестиций).

Как видно из графика за анализируемый период только изменение объёма производства показывает явно выраженную положительную динамику.

Выберем пункт меню **Model\Other Linear Models\Two-Stage Least Squares**..., что активирует окно спецификации одиночного уравнения. В трёх сегментах окна спецификации при помощи кнопок Choose и Add необходимо определить для отдельного уравнения структурной формы модели (1):

Dependent variable – (эндогенную) зависимую переменную (y) в левой части рассматриваемого уравнения;

Independent variables – все переменные в правой части рассматриваемого уравнения.

Instruments – все предопределённые (экзогенные и лаговые эндогенные) переменные всей системы;

Как показано на рисунке 4 для первого уравнения укажем:

Dependent variable – $y_1(\text{produk}_t)$;

Independent variables – $y_2(\text{zatrud}_t), x_3(\text{inwest}_{t-1}), x_4(\text{produk}_{t-1})$;

Instruments – $x_2(\text{inwest}_t), x_3(\text{inwest}_{t-1}), x_4(\text{produk}_{t-1})$ и const (поскольку x_1 присутствует в системе и равна 1).

Как показано на рисунке 5 для второго уравнения укажем:

Dependent variable – $y_2(\text{zatrud}_t)$;

Independent variables – $y_1(\text{produk}_t), x_2(\text{inwest}_t), x_3(\text{inwest}_{t-1})$ и const;

Instruments – $x_2(\text{inwest}_t), x_3(\text{inwest}_{t-1}), x_4(\text{produk}_{t-1})$ и const.

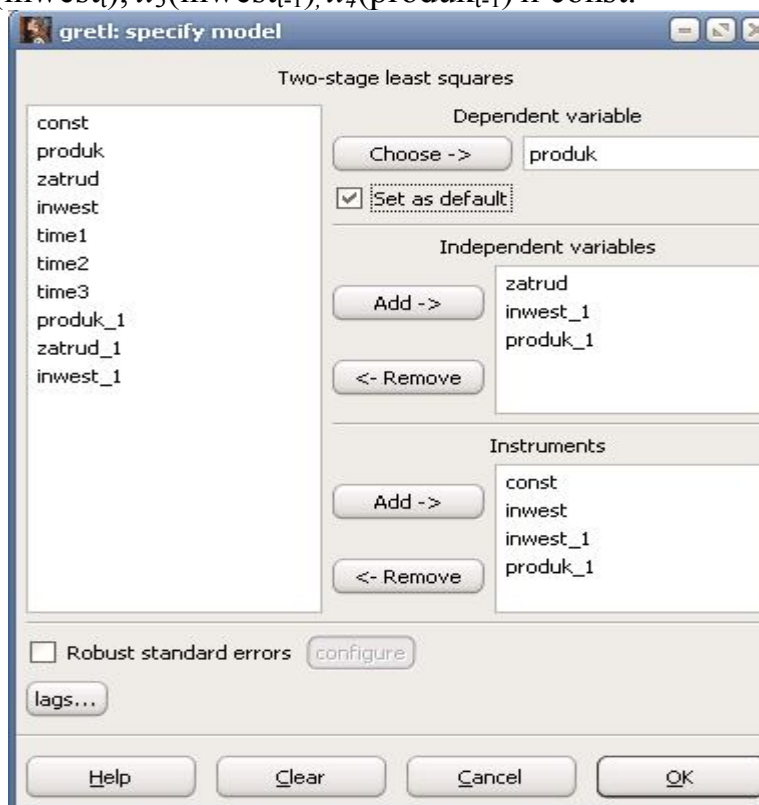


Рисунок 4 – Определение спецификации первого уравнения системы

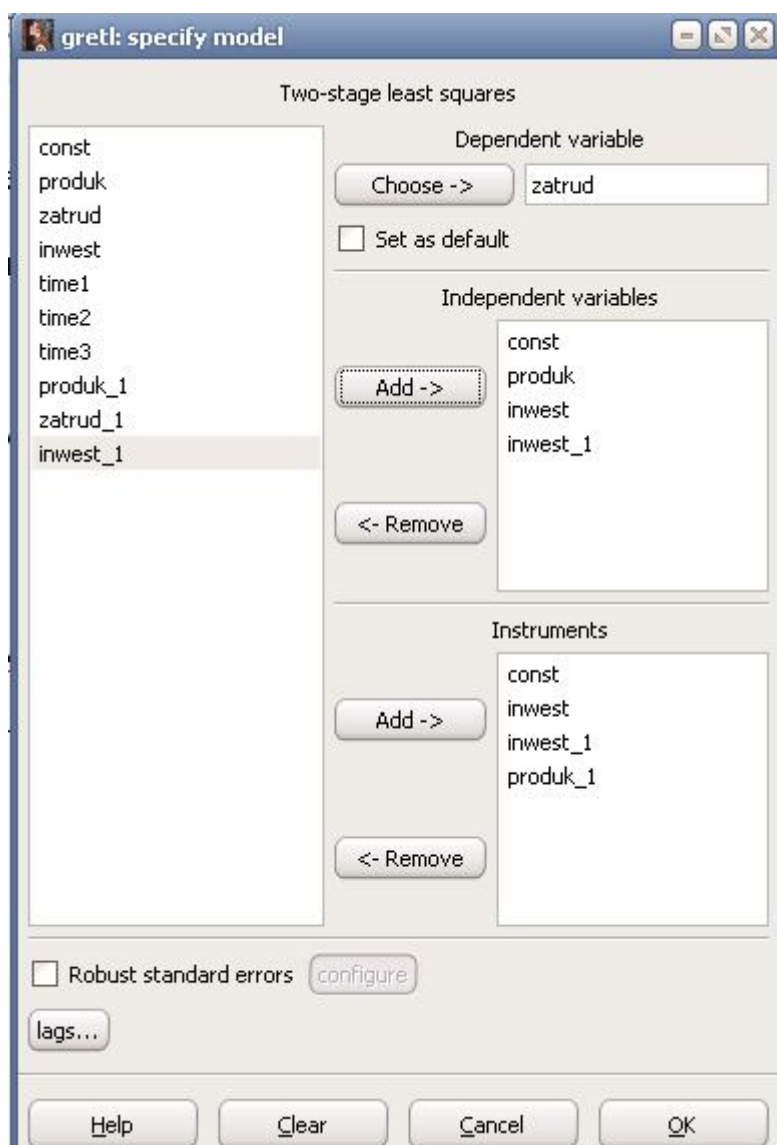


Рисунок 5 – Определение спецификации второго уравнения системы

Результаты оценивания рассматриваемой системы с применением 2МНК представлены на рисунках 6 и 7 для первого и второго уравнения соответственно. Структурная форма системы примет вид:

$$\begin{cases} y_1 = -0,097*y_2 - 0,135*x_3 + 1,26*x_4 + e_1; \\ y_2 = 5,137*y_1 - 522,135 + 0,194*x_2 - 2,32*x_3 + e_2; \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} \text{produk}_t = -0,097* \text{zatrud}_t - 0,135* \text{inwest}_{t-1} + 1,26* \text{produk}_{t-1} + e_1; \\ \text{zatrud}_t = 5,137* \text{produk}_t - 522,135 + 0,194* \text{inwest}_t - 2,32* \text{inwest}_{t-1} + e_2; \end{cases}$$

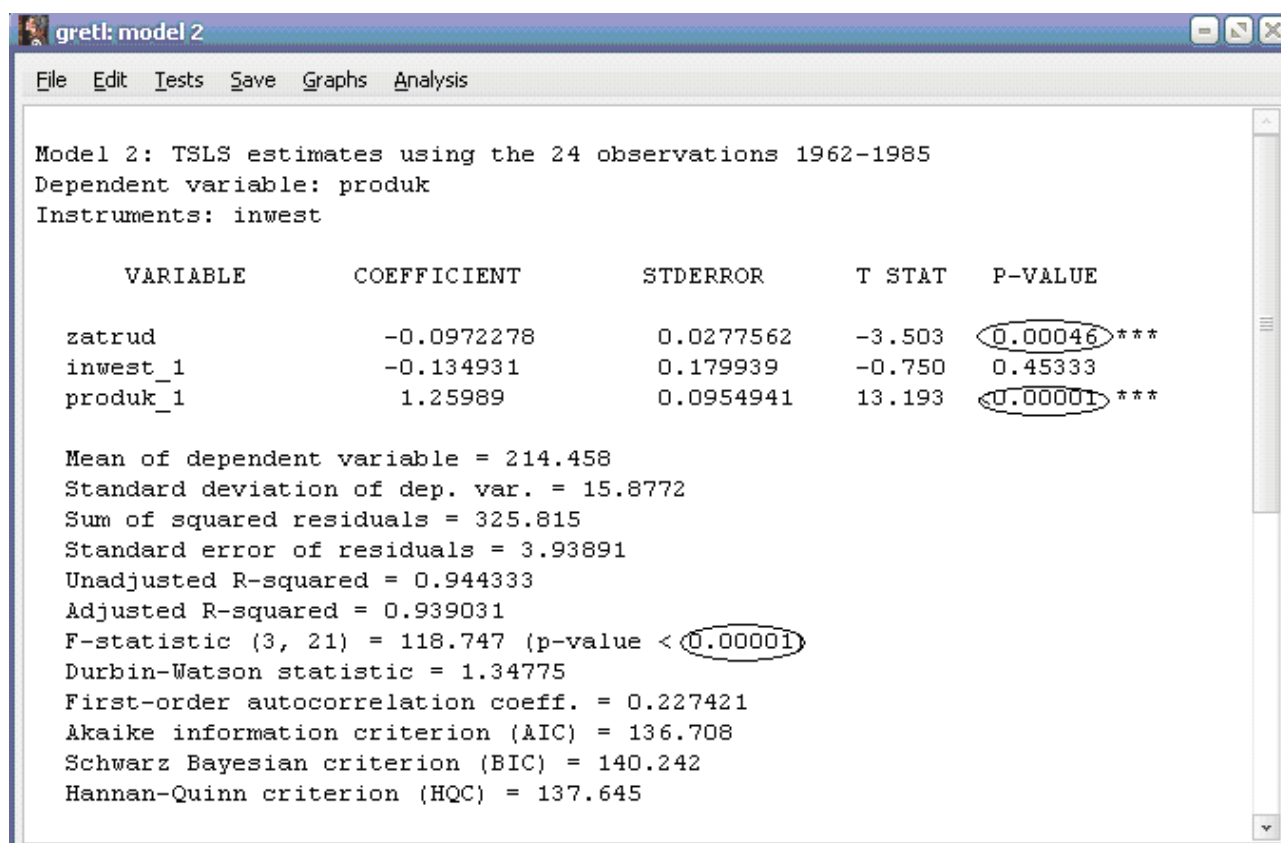


Рисунок 6 – Окно результатов моделирования с применением 2МНК для первого уравнения системы

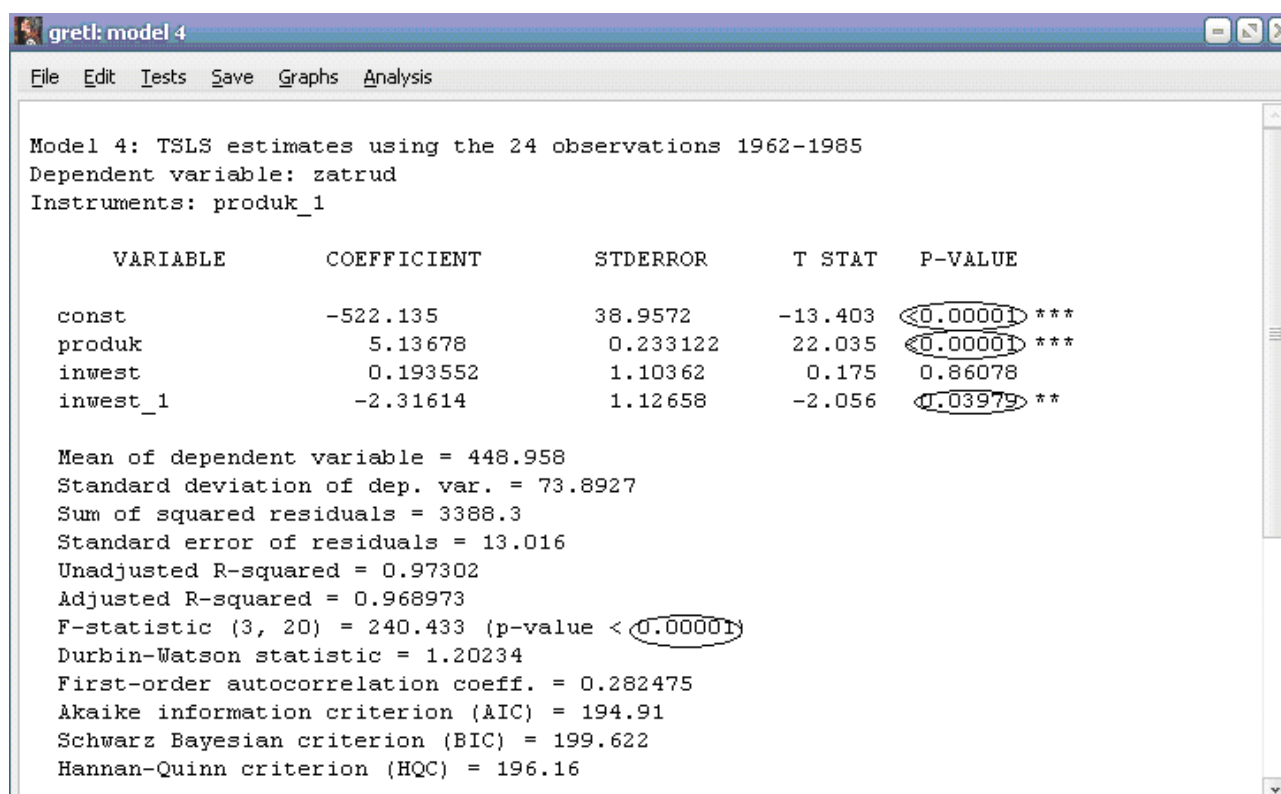


Рисунок 7 – Окно результатов моделирования с применением 2МНК для второго уравнения системы

Результаты оценивания первого уравнения свидетельствуют, что существенное влияние на объем производства ($produk_t$) оказывают занятость ($zatrud_t$) и значение объема производства прошлого периода ($produk_{t-1}$), поскольку, согласно t-критерию Стьюдента, параметры при данных переменных являются статистически существенными при уровне значимости 1% (***), т.к. значения p-value 0,046% и 0,001% меньше 1%. В целом модель адекватна при уровне значимости 1%, поскольку для F-критерия Фишера p-value 0,001% меньше 1%.

Результаты оценивания второго уравнения показывают, что существенное влияние на занятость ($zatrud_t$) оказывают объем производства ($produk_t$) и объем инвестиций прошлого периода ($inwest_{t-1}$). Модель в целом также адекватна.

Исключим из первого уравнения переменную $x_3(inwest_{t-1})$, а из второго - $x_2(inwest_t)$, поскольку они не оказывают существенного влияния. Система примет вид (6):

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} * y_2 + a_{14} * x_4 + e_1; \\ y_2 = b_{21} * y_1 + a_{21} + a_{23} * x_3 + e_2. \end{cases} \quad (6)$$

Преобразованная система также является свержидентифицируемой: первое уравнение сверж идентифицируемое ($H=2 < (D+1=3)$), второе – точно идентифицируемое ($H=2 = (D+1=2)$).

Оценим параметры данной системы методом 2МНК вторым способом, обратившись к пункту **Simultaneous Equations** меню **Model**. Окно спецификации системы одновременных уравнений представлено на рисунке 8.

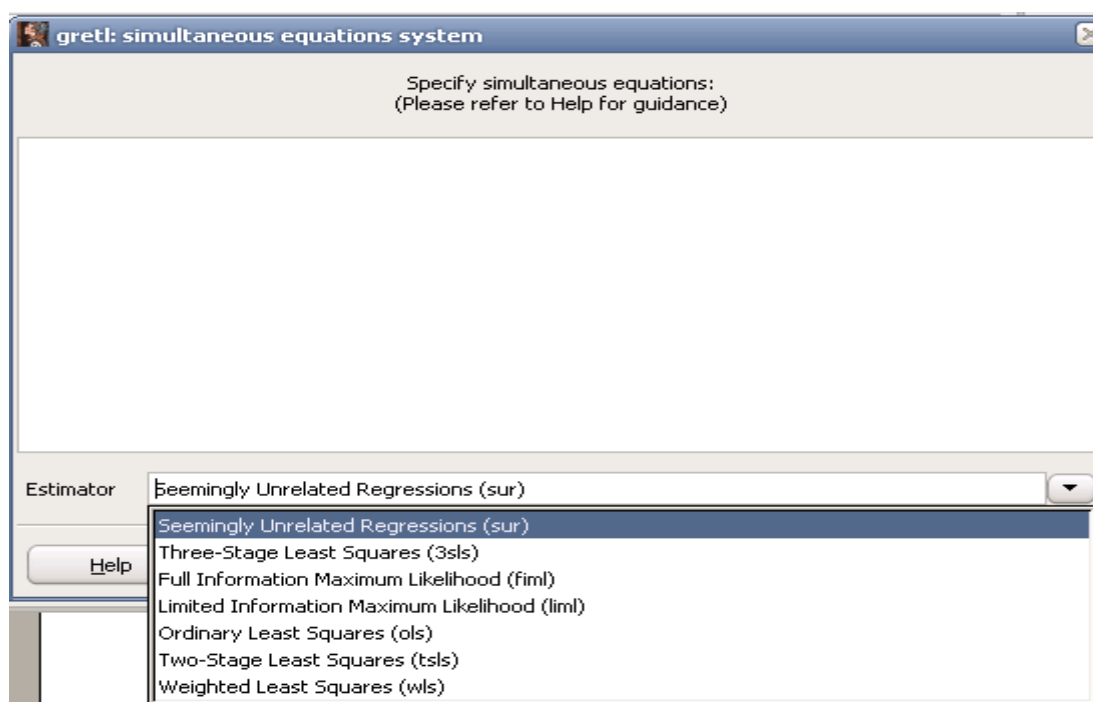


Рисунок 8 - Окно спецификации системы одновременных уравнений

Из открывающегося списка внизу окна выберем метод оценки параметров системы – Two-Stage Least Squares (tsls) и правой кнопкой мыши щёлкнем по окну для вызова контекстного меню (рисунок 9).

Выберем пункт контекстного меню Add equation для спецификации первого уравнения системы (6). Затем через пробел введём названия переменных в первом уравнении, щелчком мыши выбирая их из анализируемого набора данных (рисунок 1). Аналогичным образом второй строкой добавим второе уравнение системы. Отметим, что «0» используется для обозначения константы. Затем третьей строкой введём список эндогенных переменных системы (endog), вызвав контекстное меню и выбрав в нём пункт Add list of endogenous variables (рисунок 9).

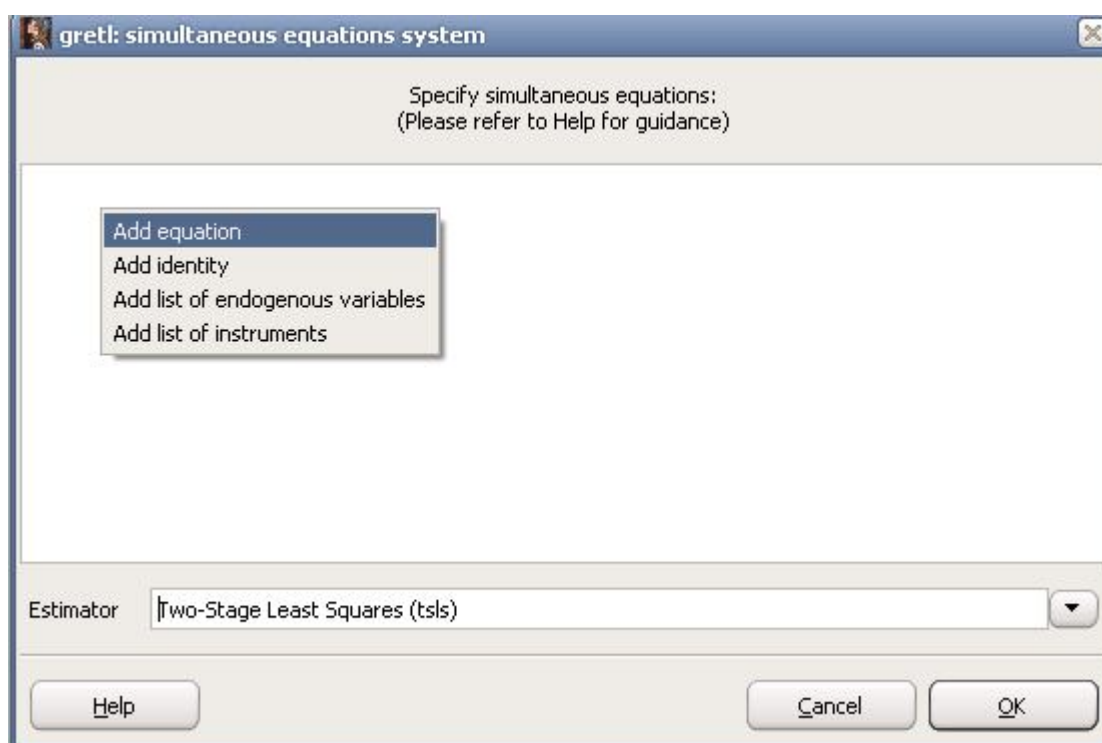


Рисунок 9 – Вызов контекстного меню

В результате для анализируемой системы (6) спецификация будет иметь вид, представленный на рисунке 10. Нажмём кнопку ОК.

Окно результатов моделирования (рисунок 11) показывает, что все параметры обоих уравнений скорректированной системы значимы по t-критерию Стьюдента при уровне значимости 1%, т.е. все переменные в правой части обоих уравнений оказывают существенное влияние на эндогенные переменные в левой части:

$$\begin{cases} \text{produk}_t = -0,088 * \text{zatrud}_t + 1,2 * \text{produk}_{t-1} + e_1; \\ \text{zatrud}_t = 5,134 * \text{produk}_t - 520,08 - 2,14 * \text{inwest}_{t-1} + e_2. \end{cases}$$

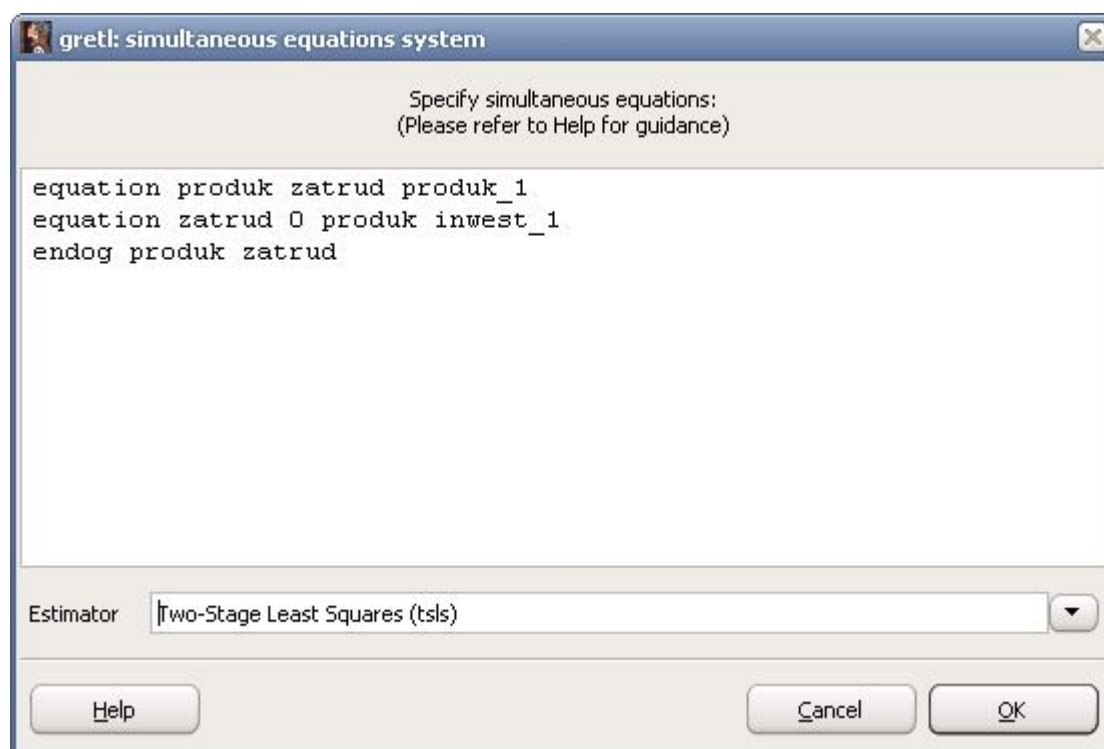


Рисунок 10 – Ввод данных анализируемой модели

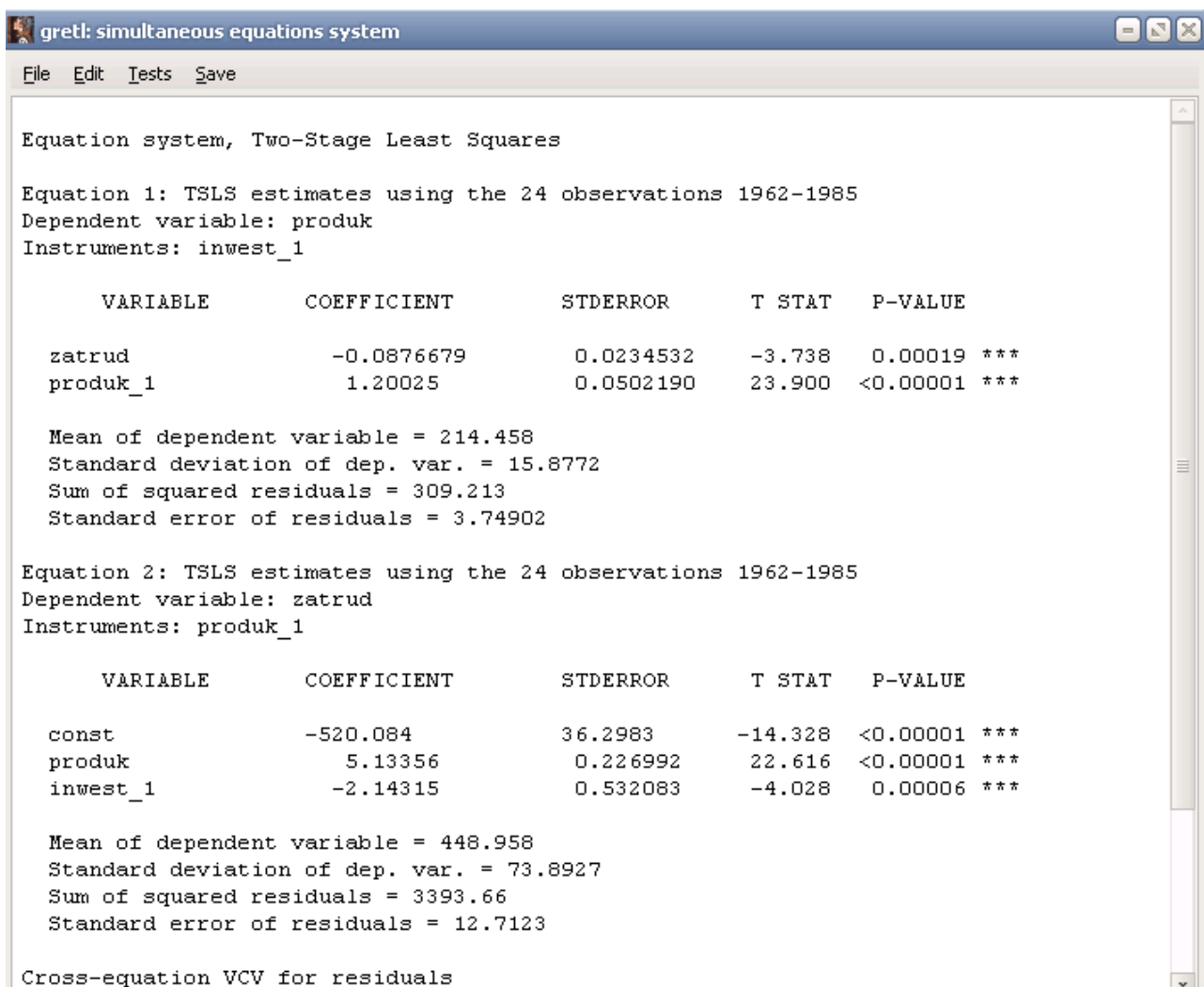


Рисунок 11– Окно результатов моделирования методом 2 МНК (второй способ)

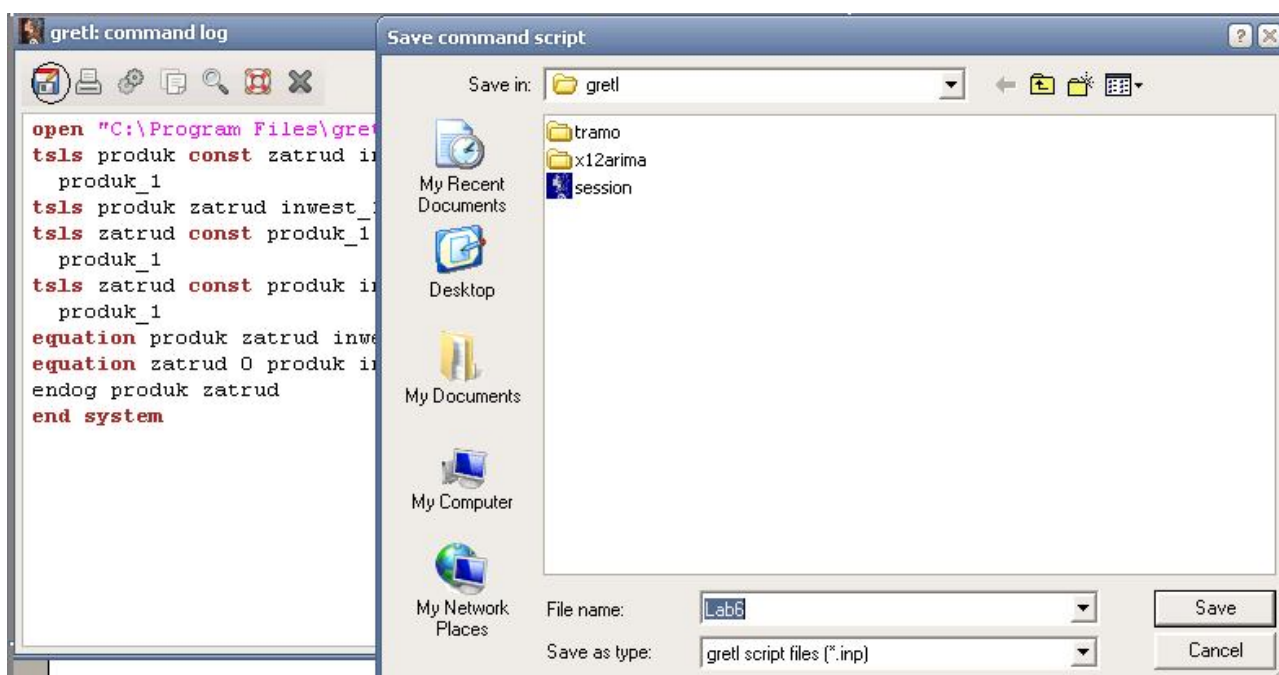


Рисунок 13 – Создание файла– скрипта Lab6.inp

Затем выйдем из программы Gretl и запустим её заново. Обратимся к пункту меню **File\Script files\User file...** (рисунок 14) и выберем сохранённый Lab6.inp.

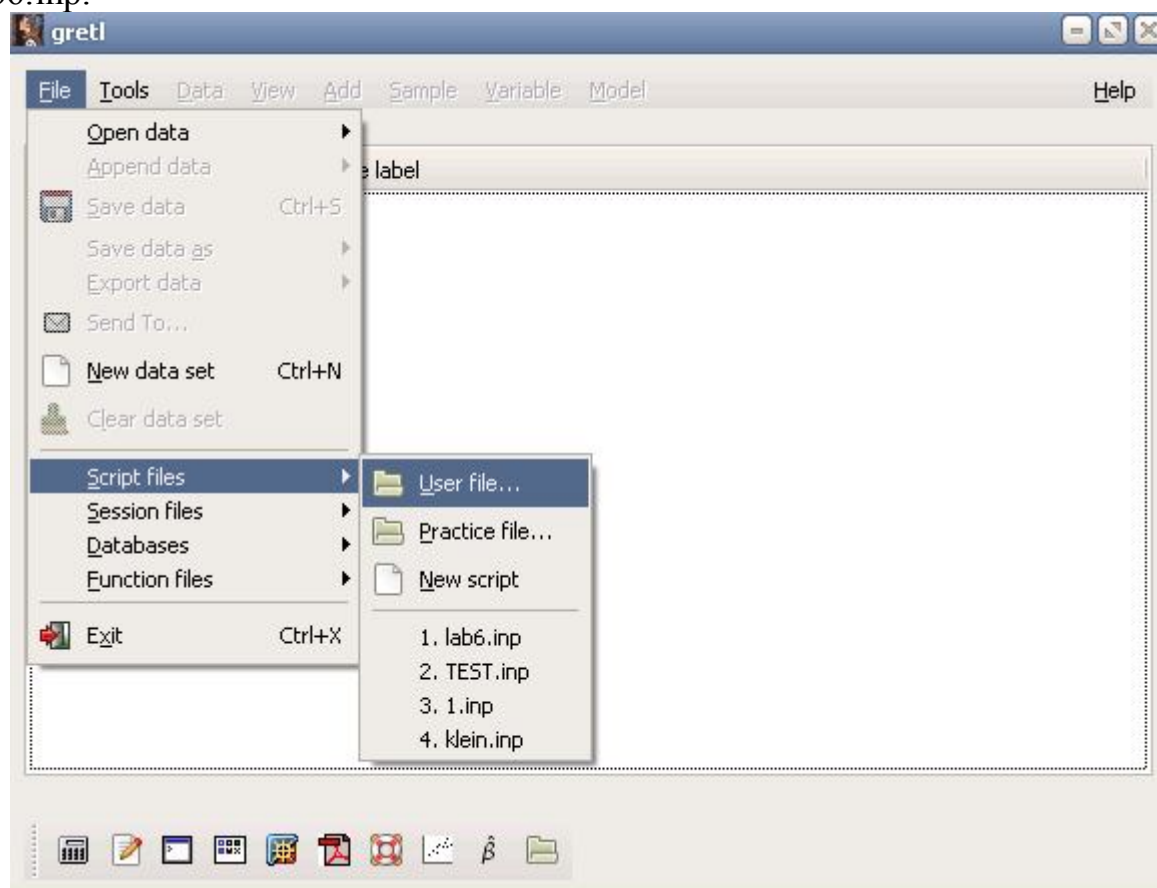
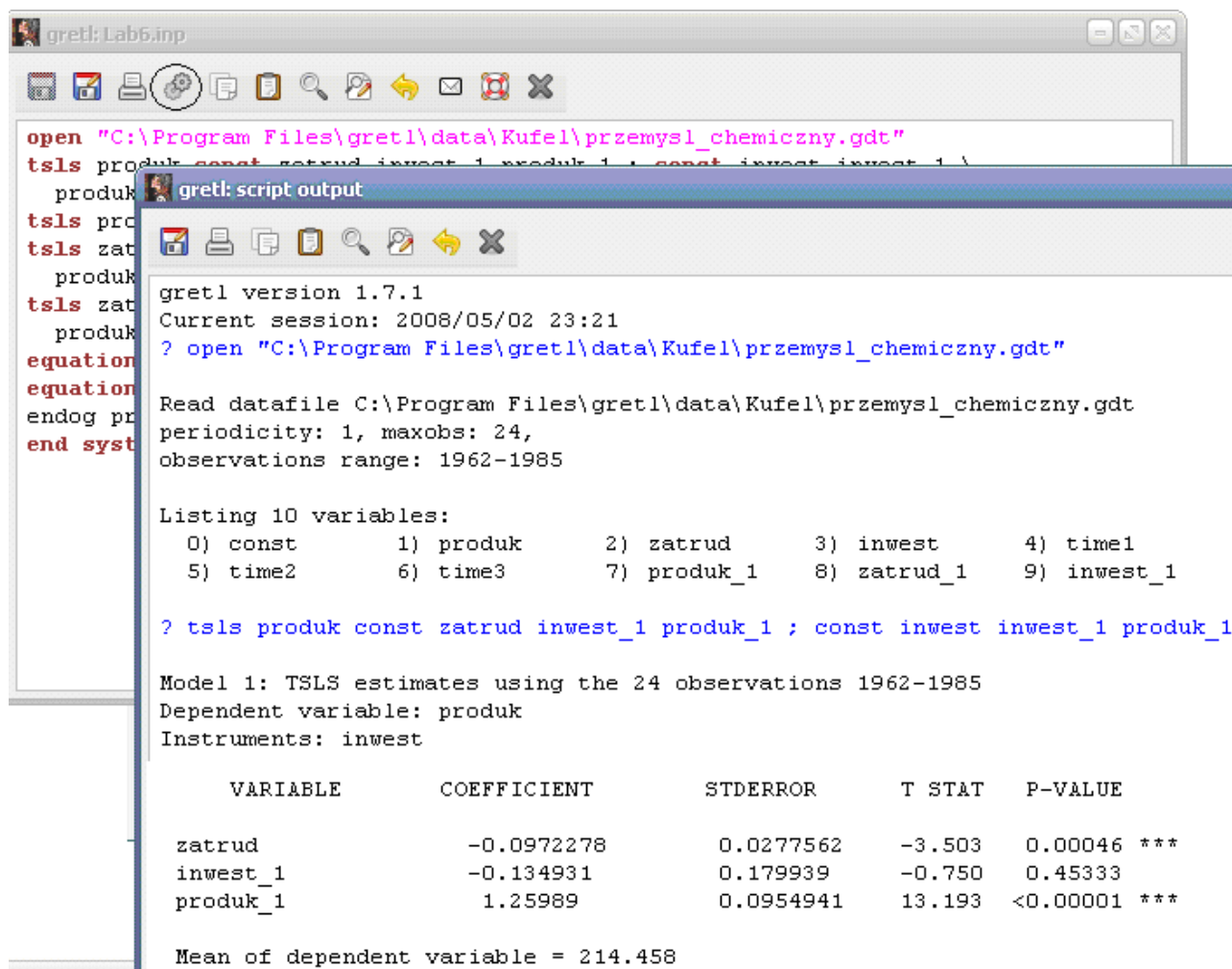


Рисунок 14 – Открытие файла-скрипта Lab6.inp

В открывшемся окне выберем иконку меню «выполнить» (run) скрипт (рисунок 15) и в окне script output получим результаты проведённого ранее моделирования.



```

open "C:\Program Files\gretl\data\Kufel\przemysl_chemiczny.gdt"
tsls produk const zatrud inwest_1 produk_1 ; const inwest inwest_1 produk_1
produk
gretl: script output
tsls pro
tsls zat
produk
tsls zat
produk
equation
equation
endog pr
end syst

```

gretl version 1.7.1
Current session: 2008/05/02 23:21
? open "C:\Program Files\gretl\data\Kufel\przemysl_chemiczny.gdt"

Read datafile C:\Program Files\gretl\data\Kufel\przemysl_chemiczny.gdt
periodicity: 1, maxobs: 24,
observations range: 1962-1985

Listing 10 variables:
0) const 1) produk 2) zatrud 3) inwest 4) time1
5) time2 6) time3 7) produk_1 8) zatrud_1 9) inwest_1

? tsls produk const zatrud inwest_1 produk_1 ; const inwest inwest_1 produk_1

Model 1: TSLS estimates using the 24 observations 1962-1985
Dependent variable: produk
Instruments: inwest

VARIABLE	COEFFICIENT	STDERROR	T STAT	P-VALUE
zatrud	-0.0972278	0.0277562	-3.503	0.00046 ***
inwest_1	-0.134931	0.179939	-0.750	0.45333
produk_1	1.25989	0.0954941	13.193	<0.00001 ***

Mean of dependent variable = 214.458

Рисунок 15 – Выполнение файла-скрипта Lab6.inp

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Открыть или создать набор данных №1 и №2 согласно варианту (таблица 2), проанализировать переменные в их структуре. Задать состав эндогенных и предопределённых переменных и составить структурную форму системы одновременных уравнений по каждому набору данных.

2. Оценить параметры структурной формы каждой системы на основе 2МНК двумя способами.

3. Оценить адекватность регрессионных уравнений в целом и значимость их параметров для обеих систем.

4. Сохранить всю последовательность действий по оцениванию систем в виде файла-скрипта, запустить скрипт.

Таблица 2 – Варианты заданий

Вариант	Набор данных №1	Набор данных №2
1	Рисунок 16, таблица 3	Рисунок 17, таблица 4
2	Рисунок 16, таблица 3	Рисунок 18, таблица 5
3	Рисунок 16, таблица 3	Рисунок 19, таблица 6
4	Рисунок 16, таблица 3	Рисунок 20, таблица 7
5	Рисунок 16, таблица 3	Рисунок 1, таблица 1
6	Рисунок 17, таблица 4	Рисунок 18, таблица 5
7	Рисунок 17, таблица 4	Рисунок 19, таблица 6
8	Рисунок 17, таблица 4	Рисунок 20, таблица 7
9	Рисунок 17, таблица 4	Рисунок 1, таблица 1
10	Рисунок 18, таблица 5	Рисунок 19, таблица 6
11	Рисунок 18, таблица 5	Рисунок 20, таблица 7
12	Рисунок 18, таблица 5	Рисунок 1, таблица 1
13	Рисунок 19, таблица 6	Рисунок 20, таблица 7
14	Рисунок 19, таблица 6	Рисунок 1, таблица 1
15	Рисунок 20, таблица 7	Рисунок 1, таблица 1

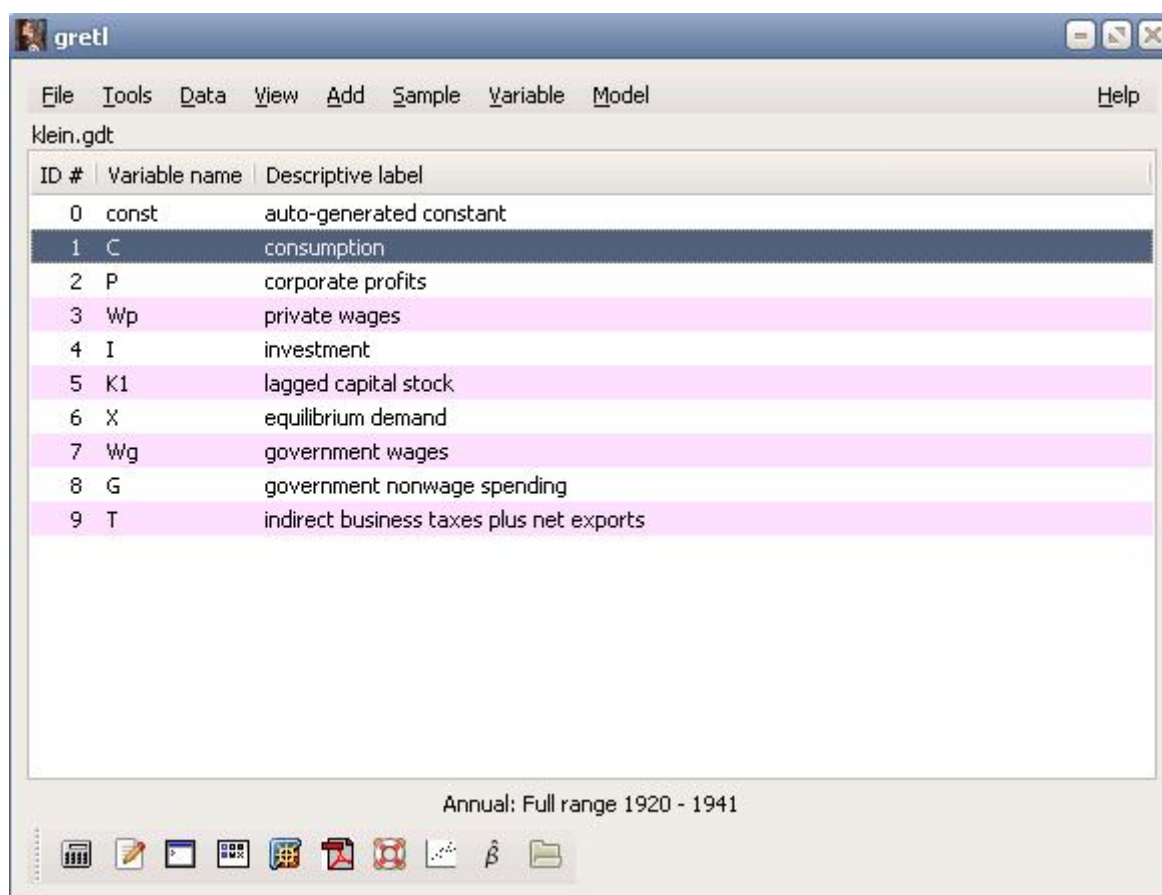


Рисунок 16 – Исходные данные (File\Open Data\ Sample File...GRETl:Klein.gdt)

Таблица 3 – Исходные данные GRETL:Klein.gdt

obs	C	P	Wp	I	K1	X	Wg	G	T
1920	39.8	12.7	28.8	2.7	180.1	44.9	2.2	2.4	3.4
1921	41.9	12.4	25.5	-0.2	182.8	45.6	2.7	3.9	7.7
1922	45	16.9	29.3	1.9	182.6	50.1	2.9	3.2	3.9
1923	49.2	18.4	34.1	5.2	184.5	57.2	2.9	2.8	4.7
1924	50.6	19.4	33.9	3	189.7	57.1	3.1	3.5	3.8
1925	52.6	20.1	35.4	5.1	192.7	61	3.2	3.3	5.5
1926	55.1	19.6	37.4	5.6	197.8	64	3.3	3.3	7
1927	56.2	19.8	37.9	4.2	203.4	64.4	3.6	4	6.7
1928	57.3	21.1	39.2	3	207.6	64.5	3.7	4.2	4.2
1929	57.8	21.7	41.3	5.1	210.6	67	4	4.1	4
1930	55	15.6	37.9	1	215.7	61.2	4.2	5.2	7.7
1931	50.9	11.4	34.5	-3.4	216.7	53.4	4.8	5.9	7.5
1932	45.6	7	29	-6.2	213.3	44.3	5.3	4.9	8.3
1933	46.5	11.2	28.5	-5.1	207.1	45.1	5.6	3.7	5.4
1934	48.7	12.3	30.6	-3	202	49.7	6	4	6.8
1935	51.3	14	33.2	-1.3	199	54.4	6.1	4.4	7.2
1936	57.7	17.6	36.8	2.1	197.7	62.7	7.4	2.9	8.3
1937	58.7	17.3	41	2	199.8	65	6.7	4.3	6.7
1938	57.5	15.3	38.2	-1.9	201.8	60.9	7.7	5.3	7.4
1939	61.6	19	41.6	1.3	199.9	69.5	7.8	6.6	8.9
1940	65	21.1	45	3.3	201.2	75.7	8	7.4	9.6
1941	69.7	23.5	53.3	4.9	204.5	88.4	8.5	13.8	11.6

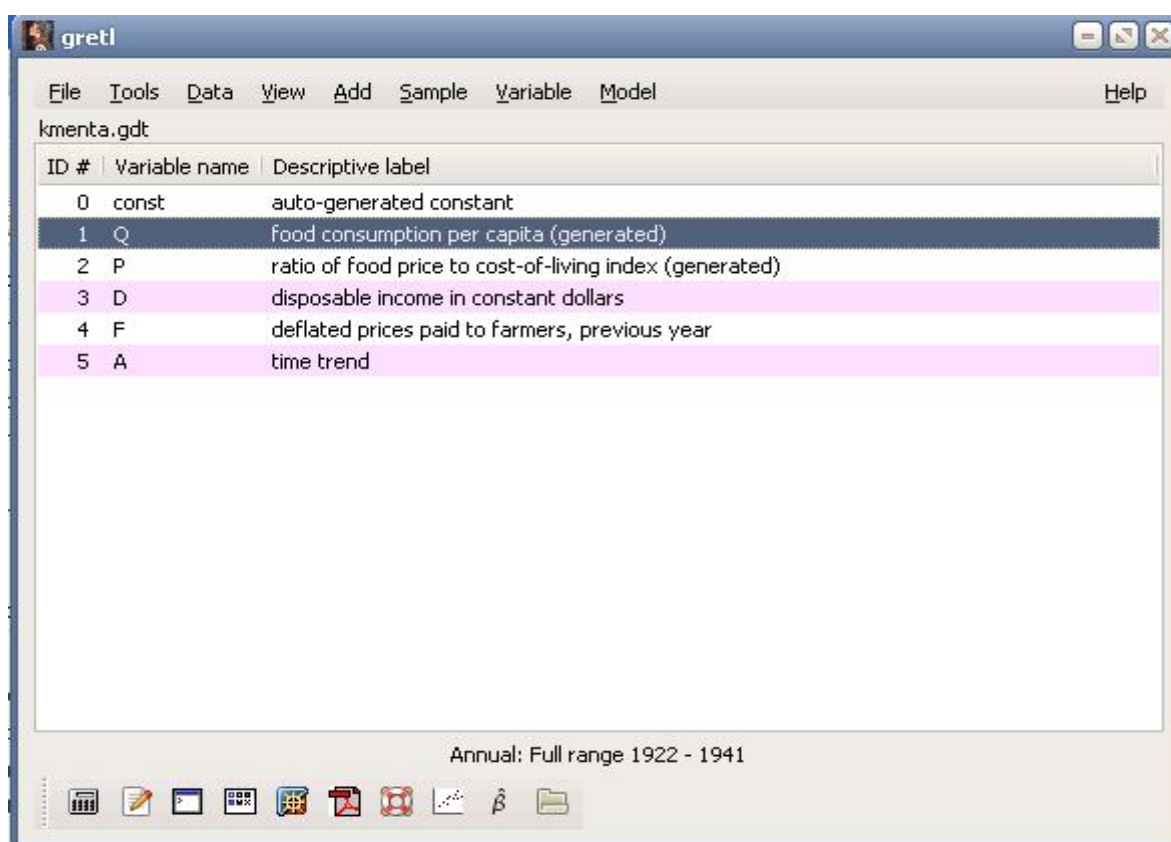


Рисунок 17 – Исходные данные (File\Open Data\ Sample File...GRETL:Kmenta.gdt)

Таблица 4 – Исходные данные GRETL:Kmenta.gdt

obs	Q	P	D	F	A
1922	98.485	100.323	87.4	98	1
1923	99.187	104.264	97.6	99.1	2
1924	102.163	103.435	96.7	99.1	3
1925	101.504	104.506	98.2	98.1	4
1926	104.24	98.001	99.8	110.8	5
1927	103.243	99.456	100.5	108.2	6
1928	103.993	101.066	103.2	105.6	7
1929	99.9	104.763	107.8	109.8	8
1930	100.35	96.446	96.6	108.7	9
1931	102.82	91.228	88.9	100.6	10
1932	95.435	93.085	75.1	81	11
1933	92.424	98.801	76.9	68.6	12
1934	94.535	102.908	84.6	70.9	13
1935	98.757	98.756	90.6	81.4	14
1936	105.797	95.119	103.1	102.3	15
1937	100.225	98.451	105.1	105	16
1938	103.522	86.498	96.4	110.5	17
1939	99.929	104.016	104.4	92.5	18
1940	105.223	105.769	110.7	89.3	19
1941	106.232	113.49	127.1	93	20

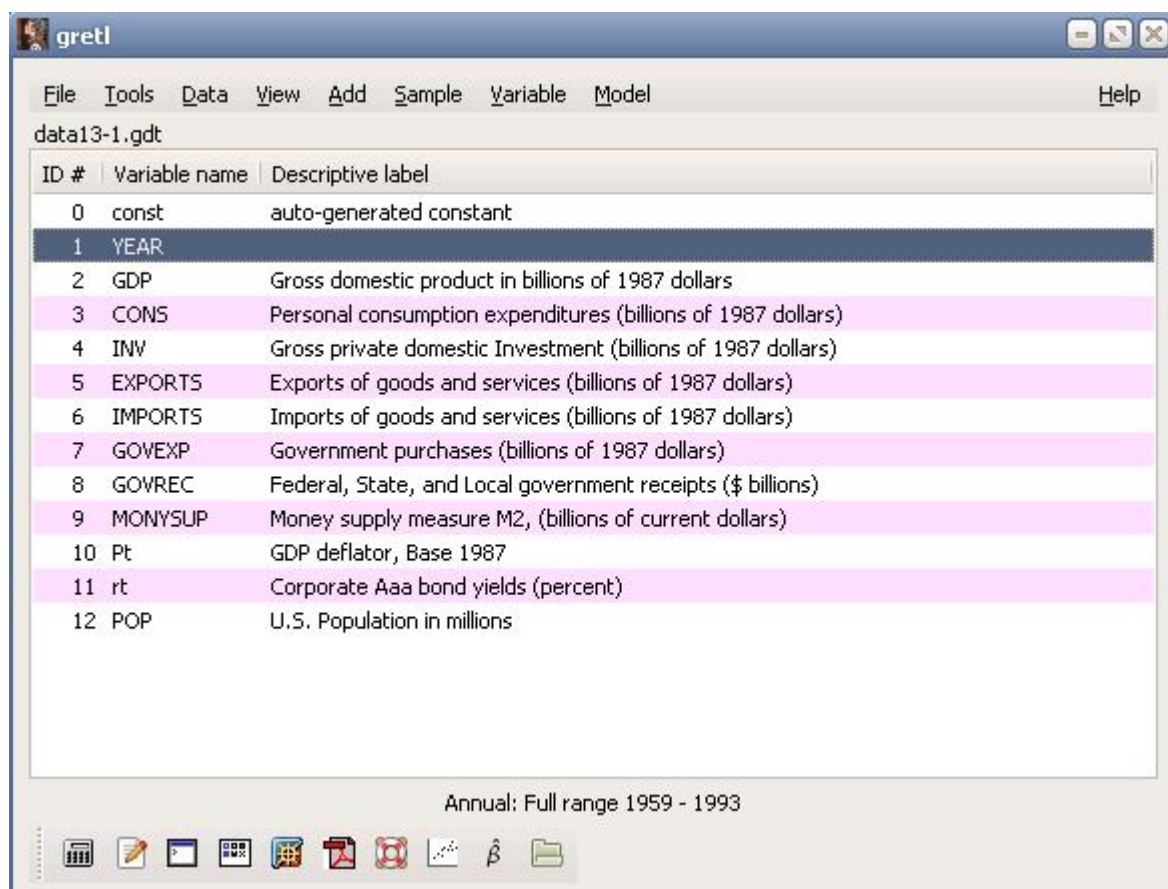


Рисунок 18 – Исходные данные (File\Open Data\ Sample File...RAMANATHAN\Data13-1.gdt)

Таблица 5 – Исходные данные RAMANATHAN:Data13-1.gdt

Obs	Gdp	Cons	Inv	Exports	Imports	Govexp	Govrec	Monysup	Pop
1959	1928.8	1178.9	296.4	73.8	95.6	475.3	128.8	297.8	177.83
1960	1970.8	1210.8	290.8	88.4	96.1	476.9	138.8	312.3	180.671
1961	2023.8	1238.4	289.4	89.9	95.3	501.5	144.1	335.5	183.691
1962	2128.1	1293.3	321.2	95	105.5	524.2	155.8	362.7	186.538
1963	2215.6	1341.9	343.3	101.8	107.7	536.3	167.5	393.2	189.242
1964	2340.6	1417.2	371.8	115.4	112.9	549.1	172.9	424.8	191.889
1965	2470.5	1497	413	118.1	124.5	566.9	187	459.3	194.303
1966	2616.2	1573.8	438	125.7	143.7	622.4	210.7	480	196.56
1967	2685.2	1622.4	418.6	130	153.7	667.9	226.4	524.3	198.712
1968	2796.9	1707.5	440.1	140.2	177.7	686.8	260.9	566.3	200.706
1969	2873	1771.2	461.3	147.8	189.2	682	294	589.5	202.677
1970	2873.9	1813.5	429.7	161.3	196.4	665.8	299.8	628	205.052
1971	2955.9	1873.7	475.7	161.9	207.8	652.4	318.9	712.6	207.661
1972	3107.1	1978.4	532.2	173.7	230.2	653	364.2	805.1	209.896
1973	3268.6	2066.7	591.7	210.3	244.4	644.2	408.5	860.9	211.909
1974	3248.1	2053.8	543	234.4	238.4	655.4	450.7	908.4	213.854
1975	3221.7	2097.5	437.6	232.9	209.8	663.5	465.8	1023.1	215.973
1976	3380.8	2207.3	520.6	243.4	249.7	659.2	532.6	1163.5	218.035
1977	3533.3	2296.6	600.4	246.9	274.7	664.1	598.4	1286.4	220.239
1978	3703.5	2391.8	664.6	270.2	300.1	677	673.2	1388.5	222.585
1979	3796.8	2448.4	669.7	293.5	304.1	689.3	754.7	1496.4	225.055
1980	3776.3	2447.1	594.4	320.5	289.9	704.2	825.7	1629.2	227.726
1981	3843.1	2476.9	631.1	326.1	304.1	713.2	941.9	1792.6	229.966
1982	3760.3	2503.7	540.5	296.7	304.1	723.6	960.5	1952.7	232.188
1983	3906.6	2619.4	599.5	285.9	342.1	743.8	1016.4	2186.5	234.307
1984	4148.5	2746.1	757.5	305.7	427.7	766.9	1123.6	2376	236.348
1985	4279.8	2865.8	745.9	309.2	454.6	813.4	1217	2572.4	238.466
1986	4404.5	2969.1	735.1	329.6	484.7	855.4	1290.8	2816.1	240.651
1987	4539.9	3052.2	749.3	364	507.1	881.5	1405.2	2917.2	242.804
1988	4718.6	3162.4	773.4	421.6	525.7	886.8	1492.4	3078.2	245.021
1989	4838	3223.3	784	471.8	545.4	904.4	1622.6	3233.3	247.342
1990	4897.3	3272.6	746.8	510.5	565.1	932.6	1709.1	3345.5	249.9
1991	4861.4	3258.6	675.7	543.4	562.5	946.3	1755.2	3445.8	252.671
1992	4986.3	3341.8	732.9	578	611.6	945.2	1849.4	3494.8	255.462
1993	5132.7	3452.5	820.9	596.4	675.7	938.6	1969.1	3551.7	258.233

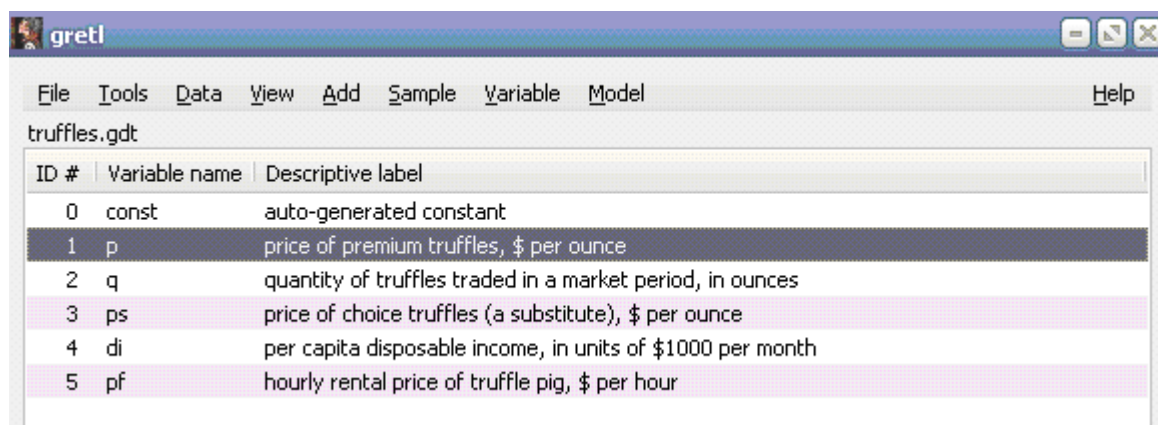


Рисунок 19 – Исходные данные ((File\Open Data\ Sample File...PoE: truffles.gdt)

Таблица 6 – Исходные данные PoE: truffles.gdt

p	q	ps	di	pf
29.64	19.89	19.97	2.103	10.52
40.23	13.04	18.04	2.043	19.67
34.71	19.61	22.36	1.87	13.74
41.43	17.13	20.87	1.525	17.95
53.37	22.55	19.79	2.709	13.71
38.52	6.37	15.98	2.489	24.95
54.33	15.02	17.94	2.294	24.17
40.56	10.22	17.09	2.196	23.61
67.35	23.64	22.72	3.885	19.52
49.65	16.12	15.74	3.169	20.03
58.17	24.55	24.64	2.623	15.38
66.87	18.92	23.7	3.007	22.98
49.95	11.94	15.93	3.367	25.76
64.95	18.93	23.34	3.29	25.17
52.68	12.6	15.21	3.746	25.82
61.2	20.49	26.04	3.518	19.31
80.55	22.94	22.95	4.381	26.02
89.94	21.08	27.1	4.121	29.65
70.77	16.68	23.65	3.82	27.45
57.33	17.61	20.06	4.398	18
46.23	16.62	26.38	3.764	18.87
77.43	20.99	24.28	4.524	24.58
83.01	24.53	26.64	4.815	25.25
70.71	19.67	22.65	3.67	24.24
66.75	23.29	19.68	4.392	22.63
76.8	16.64	23.82	4.603	27.35
83.7	20.81	28.98	4.632	27.8
81	14.95	18.52	4.894	30.34
88.44	26.27	28.16	5.125	24.12
105.45	20.65	28.43	4.836	34.01

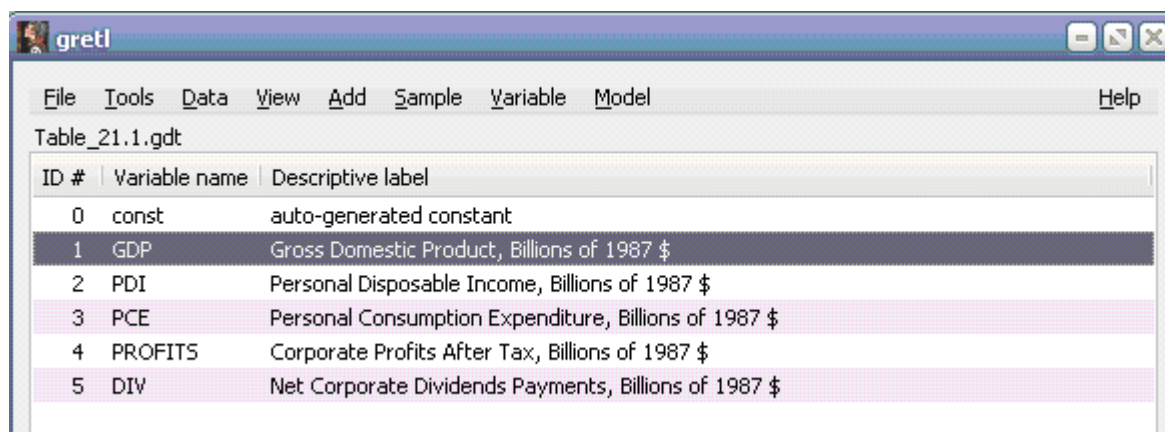


Рисунок 20 – Исходные данные (File\Open Data\ Sample File...Gujarati: table_21.1.gdt)

Таблица 7 – Исходные данные Gujarati: table 21.1.gdt

obs	GDP	PDI	PCE	PROFITS	DIV
1970Q1	2872.8	1990.6	1800.5	44.7	24.5
1970Q2	2860.3	2020.1	1807.5	44.4	23.9
1970Q3	2896.6	2045.3	1824.7	44.9	23.3
1970Q4	2873.7	2045.2	1821.2	42.1	23.1
1971Q1	2942.9	2073.9	1849.9	48.8	23.8
1971Q2	2947.4	2098	1863.5	50.7	23.7
1971Q3	2966	2106.6	1876.9	54.2	23.8
1971Q4	2980.8	2121.1	1904.6	55.7	23.7
1972Q1	3037.3	2129.7	1929.3	59.4	25
1972Q2	3089.7	2149.1	1963.3	60.1	25.5
1972Q3	3125.8	2193.9	1989.1	62.8	26.1
1972Q4	3175.5	2272	2032.1	68.3	26.5
1973Q1	3253.3	2300.7	2063.9	79.1	27
1973Q2	3267.6	2315.2	2062	81.2	27.8
1973Q3	3264.3	2337.9	2073.7	81.3	28.3
1973Q4	3289.1	2382.7	2067.4	85	29.4
1974Q1	3259.4	2334.7	2050.8	89	29.8
1974Q2	3267.6	2304.5	2059	91.2	30.4
1974Q3	3239.1	2315	2065.5	97.1	30.9
1974Q4	3226.4	2313.7	2039.9	86.8	30.5
1975Q1	3154	2282.5	2051.8	75.8	30
1975Q2	3190.4	2390.3	2086.9	81	29.7
1975Q3	3249.9	2354.4	2114.4	97.8	30.1
1975Q4	3292.5	2389.4	2137	103.4	30.6
1976Q1	3356.7	2424.5	2179.3	108.4	32.6
1976Q2	3369.2	2434.9	2194.7	109.2	35
1976Q3	3381	2444.7	2213	110	36.6
1976Q4	3416.3	2459.5	2242	110.3	38.3
1977Q1	3466.4	2463	2271.3	121.5	39.2
1977Q2	3525	2490.3	2280.8	129.7	40
1977Q3	3574.4	2541	2302.6	135.1	41.4
1977Q4	3567.2	2556.2	2331.6	134.8	42.4
1978Q1	3591.8	2587.3	2347.1	137.5	43.5
1978Q2	3707	2631.9	2394	154	44.5
1978Q3	3735.6	2653.2	2404.5	158	46.6
1978Q4	3779.6	2680.9	2421.6	167.8	48.9
1979Q1	3780.8	2699.2	2437.9	168.2	50.5
1979Q2	3784.3	2697.6	2435.4	174.1	51.8
1979Q3	3807.5	2715.3	2454.7	178.1	52.7
1979Q4	3814.6	2728.1	2465.4	173.4	54.5
1980Q1	3830.8	2742.9	2464.6	174.3	57.6
1980Q2	3732.6	2692	2414.2	144.5	58.7
1980Q3	3733.5	2722.5	2440.3	151	59.3
1980Q4	3808.5	2777	2469.2	154.6	60.5

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- 1) Название и цель работы.
- 2) Постановка задачи.
- 3) Этапы выполнения задачи в Gretl.
- 4) Выводы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. /С.А.Айвазян, В.С.Мхитарян. - М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
2. Куфель Т. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ GRETL / Т. Куфель. - М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 200с.
3. Using gretl for Principles of Econometrics, 3rd Edition Version 1.01 Lee C. Adkins Professor of Economics Oklahoma State University // <http://www.learneconometrics.com/gretl.html>

Заказ № _____ от « _____ » _____ 2008. Тираж _____ экз.

Изд-во СевНТУ