

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет



## МОДУЛЬ: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ Эконометрика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математических методов и исследований операций в экономике**

Направление 38.03.01 Экономика. Профиль "Математические методы в экономике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 54  
самостоятельная работа 54  
экзамены 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>, <Семестр на курсе>) | 5 (3.1)   |      | Итого |      |
|---|-----------|------|-------|------|
|   | Неделя 18 |      |       |      |
| Вид занятий                             | уп        | рпд  | уп    | рпд  |
| Лекции                                  | 26        | 26   | 26    | 26   |
| Практические                            | 28        | 28   | 28    | 28   |
| Контактная                              | 0,3       | 0,3  | 0,3   | 0,3  |
| В том числе инт.                        | 2         | 2    | 2     | 2    |
| Итого ауд.                              | 54        | 54   | 54    | 54   |
| Контактная                              | 54,3      | 54,3 | 54,3  | 54,3 |
| Сам. работа                             | 54        | 54   | 54    | 54   |
| Часы на контроль                        | 35,7      | 35,7 | 35,7  | 35,7 |
| Итого                                   | 144       | 144  | 144   | 144  |

Программу составил(и):

ст. преподаватель Алапаева А.А., ст. преподаватель Гордюшина Е.В., ст. преподаватель Иманкулов Б.К.

Рецензент(ы):

д.э.н., доцент Лукашова И.В.



Рабочая программа дисциплины

**Эконометрика**

разработана в соответствии с ФГОС 3+;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015г. №1327)

составлена на основании учебного плана:

Направление 38.03.01 Экономика. Профиль "Математические методы в экономике"  
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2017 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Математических методов и исследований операций в экономике**

Протокол от 13.09 2017 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой д.э.н., доцент Лукашова И.В.



**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
18.09 2018 г.

*РД - / Гайдарова Д.А.*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры  
**Математических методов и исследований операций в экономике**

Протокол от 17.09 2018 г. № 1  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лукашова И.В.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
2.09 2019 г.

*РД - / Гайдарова Д.А.*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры  
**Математических методов и исследований операций в экономике**

Протокол от 27.08 2019 г. № 1  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лукашова И.В.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
08.09 2020 г.

*РД - / Гайдарова Д.А.*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры  
**Математических методов и исследований операций в экономике**

Протокол от 4.09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лукашова И.В.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС  
7 сентября 2021 г.

*Гусева Ю.В. ДС*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры  
**Математических методов и исследований операций в экономике**

Протокол от 01.09 2021 г. № 1  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Лукашова И.В.





---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

6 сентября 2022 г.

*Гусева Ю.В.*

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры Математических методов и исследований операций в экономике

Протокол от 1 сентября 2022 г. № 1  
и.о. Зав. кафедрой *[подпись]* Макраусов Н.В.

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры Математических методов и исследований операций в экономике

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры Математических методов и исследований операций в экономике

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры Математических методов и исследований операций в экономике

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цель дисциплины – обучение студентов основным методам количественного анализа экономических явлений, основанным на широком применении компьютеров, и обеспечении их свободной ориентации во всем многообразии существующих экономико-математических моделей. |
|-----|--|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.Б   |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Изучение дисциплины опирается на знания, полученные в курсах «Экономическая теория», «Социально-экономическая статистика». |
| 2.1.2              | Статистика   |
| 2.1.3              | Макроэкономика   |
| 2.1.4              | Теория вероятностей и математическая статистика  |
| 2.1.5              | Микроэкономика   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>               |
| 2.2.1              | Анализ временных рядов   |
| 2.2.2              | Национальная экономика   |
| 2.2.3              | Экономический анализ   |

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Знать:</b>   |   |
| Уровень 1       | Приемы построения и классы простейших экономико-математических моделей                                  |
|                 |   |
| <b>Уметь:</b>   |   |
| Уровень 1       | Проводить спецификацию и при необходимости параметризацию моделей с помощью подходящего ПО              |
|                 |   |
| <b>Владеть:</b> |   |
| Уровень 1       | Навыками построения стандартных экономико-математических моделей и интерпретации полученных результатов |
|                 |   |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | методы построения эконометрических моделей.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; |
| 3.2.2      | прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов;   |
| 3.2.3      | развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне.   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | методологией экономического исследования;  |
| 3.3.2      | современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;  |
| 3.3.3      | современной методикой построения эконометрических моделей;   |
| 3.3.4      | владеть методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.                          |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |                |       |             |  |            |                  |
|---|---|----------------|-------|-------------|--|------------|------------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                   | Инте пакт. | Примечание       |
|   | <b>Раздел 1. Основные понятия эконометрики</b>  |                |       |             |  |            |                  |
| 1.1   | Эконометрика, ее задачи и методы. Этапы построения модели. Эндогенные, экзогенные переменные и параметры /Лек/  | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 | 2          | Лекция-дискуссия |
| 1.2   | Лабораторная работа 1. Знакомство с пакетом EViews /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л2.3 Л2.5                                    | 0          |                  |
| 1.3   | Домашняя работа 1. /Ср/   | 5              | 4     | ПК-4        | Л1.3 Л2.2 Л2.3                               | 0          |                  |
| 1.4   | Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Временные ряды и перекрестные данные. Описательные статистические характеристики и их интерпретация /Лек/ | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.6                | 0          |                  |
| 1.5   | Лабораторная работа 2. /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л2.3   | 0          |                  |
| 1.6   | Домашняя работа 2. /Ср/   | 5              | 4     | ПК-4        | Л1.2 Л1.3 Л1.4                               | 0          |                  |
| 1.7   | Статистические оценки. Точечное и интервальное оценивание. Эффективные, несмещенные и состоятельные оценки. Статистические гипотезы /Лек/                                 | 5              | 2     | ПК-4        |  | 0          |                  |
| 1.8   | Лабораторная работа 3. /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л2.3   | 0          |                  |
| 1.9   | Домашняя работа 3. /Ср/   | 5              | 4     | ПК-4        | Л1.1 Л1.3 Л1.4                               | 0          |                  |
| 1.10  | Корреляция случайных величин. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о статистической значимости коэффициента корреляции /Лек/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.3 Л1.4 Л2.2                               | 0          |                  |
| 1.11  | Лабораторная работа 4. /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л2.3   | 0          |                  |
| 1.12  | Домашняя работа 4. /Ср/   | 5              | 4     | ПК-4        | Л1.3 Л1.4                                    | 0          |                  |
|   | <b>Раздел 2. Общие вопросы построения регрессионных моделей</b>   |                |       |             |  |            |                  |
| 2.1   | Классическая модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов и статистические свойства оценок. /Лек/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.3 Л2.2                                    | 0          |                  |
| 2.2   | Лабораторная работа 5. /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.2 Л2.3                                    | 0          |                  |
| 2.3   | Домашняя работа 5. /Ср/   | 5              | 4     | ПК-4        | Л1.4 Л2.6                                    | 0          |                  |
| 2.4   | Классические допущения МНК. Оценки BLUE. Теорема Гаусса-Маркова /Лек/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.1 Л1.3 Л2.2                               | 0          |                  |
| 2.5   | Лабораторная работа 6. /Пр/   | 5              | 2     | ПК-4        | Л1.2 Л2.3                                    | 0          |                  |

|      |  |   |      |      |                     |   |  |
|------|--|---|------|------|---------------------|---|--|
| 2.6  | Домашняя работа 6. /Ср/  | 5 | 4    | ПК-4 | Л1.4 Л2.6           | 0 |  |
| 2.7  | Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации, информационные критерии Акайки и Шварца. Прогнозирование с помощью уравнения регрессии. Точечный и интервальный прогноз/Лек/ | 5 | 4    | ПК-4 | Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 | 0 |  |
| 2.8  | Лабораторная работа 7. /Пр/  | 5 | 6    | ПК-4 | Л1.2 Л2.3           | 0 |  |
| 2.9  | Домашняя работа 7. /Ср/  |   | 10   | ПК-4 | Л1.4 Л2.4           | 2 |  |
| 2.10 | Значимость параметров модели. Стандартные ошибки коэффициентов уравнения регрессии. Проверка статистических гипотез, связанных с уравнением множественной регрессии /Лек/                | 5 | 2    | ПК-4 | Л1.1 Л1.3 Л2.2      | 0 |  |
| 2.11 | Лабораторная работа 8. /Пр/  | 5 | 2    | ПК-4 | Л1.2 Л2.3           | 0 |  |
| 2.12 | Домашняя работа 8. /Ср/  | 5 | 4    | ПК-4 | Л1.4 Л2.6           | 0 |  |
| 2.13 | Фиктивные переменные. Качественные объясняющие переменные. Моделирование сезонных факторов /Лек/   | 5 | 2    | ПК-4 | Л1.1 Л1.3 Л2.2      | 0 |  |
| 2.14 | Лабораторная работа 9. /Пр/  | 5 | 2    | ПК-4 | Л2.3                | 0 |  |
| 2.15 | Домашняя работа 9. /Ср/  | 5 | 4    | ПК-4 | Л1.2 Л1.4 Л2.6      | 0 |  |
|      | <b>Раздел 3. Проблемы, возникающие при построении регрессионных моделей</b>  |   |      |      |                     |   |  |
| 3.1  | Мультиколлинеарность – сущность, симптомы и способы борьбы. Совершенная и несовершенная мультиколлинеарность /Лек/   | 5 | 3    | ПК-4 | Л1.1 Л1.3 Л2.2      | 0 |  |
| 3.2  | Лабораторная работа 10. /Пр/   | 5 | 3    | ПК-4 | Л1.2 Л2.3           | 0 |  |
| 3.3  | Домашняя работа 10. /Ср/   | 5 | 6    | ПК-4 | Л1.4 Л2.4           | 0 |  |
| 3.4  | Гетероскедастичность. Проверка на гетероскедастичность. Оценивание уравнений в условиях гетероскедастичности. Метод обобщенных наименьших квадратов. /Лек/                               | 5 | 3    | ПК-4 | Л1.1 Л1.3 Л2.2      | 0 |  |
| 3.5  | Лабораторная работа 11. /Пр/   | 5 | 3    | ПК-4 | Л1.2 Л2.3           | 0 |  |
| 3.6  | Домашняя работа 11. /Ср/   | 5 | 6    | ПК-4 | Л1.4 Л2.4 Л2.6      | 0 |  |
| 3.7  | /КрЭж/   | 5 | 0,3  |      |                     | 0 |  |
| 3.8  | /Экзамен/  | 5 | 35,7 |      |                     | 0 |  |

|  |
|--|
| <b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>   |
| <b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>  |
| Примерная экзаменационная работа. Приложение 1                                   |
| <b>5.2. Темы курсовых работ (проектов)</b>                                       |
| Дисциплина не предусматривает написание курсовой работы.                         |
| <b>5.3. Фонд оценочных средств</b>   |
| Лабораторные/Домашние работы. Приложение 2<br>Тест (ЭММ-тест). Приложение 3      |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>                                     |
| Виды работ и шкалы оценок. Приложение 4<br>Лабораторные /Домашние работы<br>Тест |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>    |  |  |   |
| <b>6.1. Рекомендуемая литература</b>  |  |  |   |
| <b>6.1.1. Основная литература</b>   |  |  |   |
|   | Авторы, составители  | Заглавие                                   | Издательство, год   |
| Л1.1  | Рожков И.М.<br>Ларионова И.А.                                      | Эконометрика: Учебное пособие              | М.: Издат. Дом МИСиС, 2018<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/84429.html">www.iprbookshop.ru/84429.html</a>                            |
| Л1.2  | Мхитарян В.С. и др.  | Эконометрика: Учебное пособие              | М.: Евразийский институт, 2012<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/11125.html">www.iprbookshop.ru/11125.html</a>                        |
| Л1.3  | В. Н. Афанасьев и др.  | Эконометрика для бакалавров: Учебник       | Оренбург: Оренбургский ГУ 2014<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/33668.htm">www.iprbookshop.ru/33668.htm</a>                          |
| Л1.4  | Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; Ред. Н.Ш. Кремер                          | Эконометрика: Учебник для ВУЗов            | М.: ЮНИТИ-ДАНА 2012<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/8594.html">www.iprbookshop.ru/8594.html</a>                                     |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>   |  |  |   |
|   | Авторы, составители  | Заглавие                                   | Издательство, год   |
| Л2.1  |  | Курс по эконометрике                       | Новосибирск: Норматика, 2016.<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/65262.html">www.iprbookshop.ru/65262.html</a>                         |
| Л2.2  | К. Доугерти  | Введение в эконометрику: Учебник           | Москва.: ИНФРА-М 2009   |
| Л2.3  | Ивченко, Ю. С.   | Эконометрика: курс лекций                  | Саратов: Вузовское образ. 2018<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/73609.html">www.iprbookshop.ru/73609.html</a>                        |
| Л2.5  | Мариев О.С.,<br>Анцыгина А.Л.                                      | Прикладная эконометрика для макроэкономики | Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 014.<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/69760.html">www.iprbookshop.ru/69760.html</a> |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>  |  |  |   |
| Э1  | Электронные ресурсы Новосибирского Государственного университета   |  | <a href="http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecm/r/study.htm">http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecm/r/study.htm</a>   |
| Э2  | Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования |  | <a href="http://www.forecast.ru/mainframe.asp">http://www.forecast.ru/mainframe.asp</a>   |
| <b>6.3. Перечень информационных и образовательных технологий</b>                  |  |  |   |
| <b>6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии</b>           |  |  |   |
| 6.3.1.1   | Традиционные: Лекции, лабораторные и домашние работы.              |  |   |
| 6.3.1.2   | Инновационные: лекция-дискуссия.                                   |  |   |
| 6.3.1.3   | Информационные: выполнение работ в EViews.                         |  |   |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b> |  |  |   |
| 6.3.2.1   | 1. EViews 8.0, EViews 3.0  |  |   |
| 6.3.2.2   | 2. MS Excel, MS WORD   |  |   |
| 6.3.2.3   | 3. MS PowerPoint   |  |   |



**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 7.1 | Лекции проводятся в виде компьютерных презентаций с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся в компьютерном классе, оснащённом персональными компьютерами с необходимыми параметрами и с установленным профессиональным программным обеспечением. |
|-----|---|

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |
|--|
| Технологическая карта и вес работ дисциплины. Приложение 5 |
|--|

**Примерная экзаменационная работа  
по дисциплине «Эконометрика»**

*Теоретические вопросы.*

1. Охарактеризуйте предмет и задачи эконометрики.
2. Перечислите типы данных. Приведите примеры.
3. Дайте определение парной линейной регрессии. Охарактеризуйте метод наименьших квадратов (МНК).

*Практическое задание*

1. Многофакторная модель, формирующая стоимость жилья на рынке города построена на данных 52 наблюдений:  $y = 145 + 750x_1 + 570x_2 - 20x_3 - 200x_4 + 9000x_5$

где  $y$  - стоимость квартиры, тыс.долл.

$x_1$  - стоимость квадратного метра

$x_2$  - наличие лоджии

$x_3$  - этаж расположения квартиры

$x_4$  - возраст дома

$x_5$  - дом индивидуального проекта

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

|    | y    | x1  | x2   | x3  | x4  | x5  |
|----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| y  | 1,0  |     |      |     |     |     |
| x1 | 0,5  | 1,0 |      |     |     |     |
| x2 | 0,7  | 0,9 | 1,0  |     |     |     |
| x3 | 0,69 | 0,1 | 0,4  | 1,0 |     |     |
| x4 | 0,8  | 0,3 | 0,1  | 0,8 | 1,0 |     |
| x5 | 0,6  | 0,2 | 0,45 | 0,3 | 0,4 | 1,0 |

Задание:

1. Присутствует ли в модели явление мультиколлинеарности?
2. Если присутствует, то какие факторы следует исключить из модели и почему?

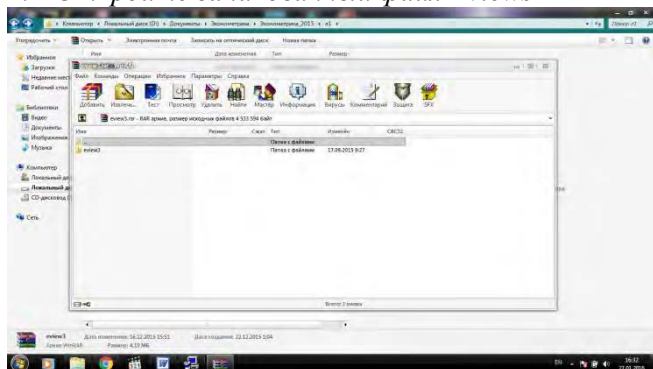
**Лабораторные / Домашние работы  
по дисциплине «Эконометрика»**

**Лабораторная/Домашняя №1**

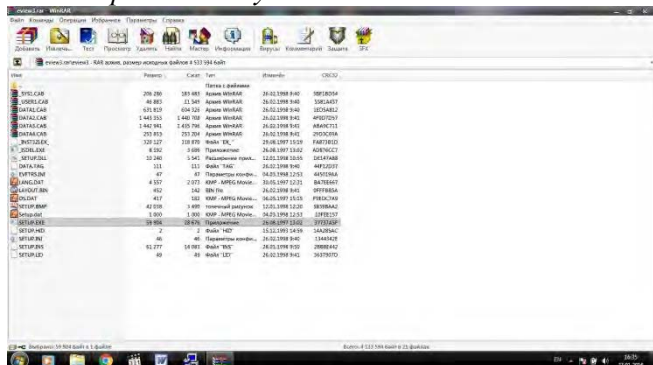
- 1). Перенести данные из Excel в EViews согласно всем требованиям EViews.
- 2). Установить программу EViews на домашнем компьютере.

**Установка Eviews**

1. Откройте запакованный файл Eviews



2. Откройте папку Eviews



3. Два щелчка на файл SETUP.EXE. Ждите, пока не появится диалоговое окно:



4. Нажимайте при каждом последующем шаге кнопку Next, пока программа Eviews не установится на Вашем компьютере.
5. Сохраните программу на диске D вашего домашнего компьютера.

3). Оформить домашнюю работу в MS Word по следующему образцу:

Домашняя работа № 1

ФИО \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

1. Описательная статистика
2. Графики
3. Корреляционная матрица
4. Гистограммы

Лабораторная/Домашняя работа №№ 2-5

**Пример 2.** Имеются следующие данные по 10 фермерским хозяйствам области:

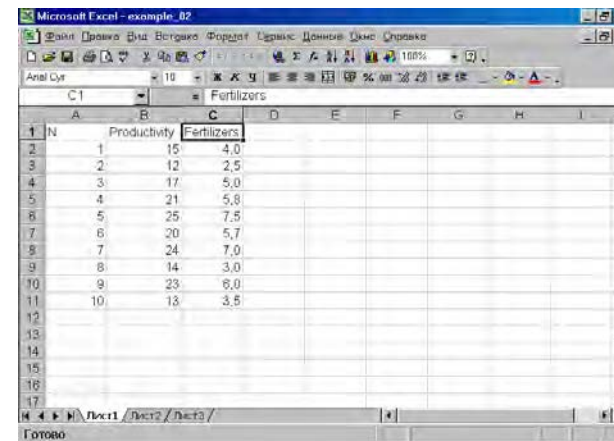
| № п/п                                 | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Урожайность зерновых ц/га             | 15  | 12  | 17  | 21  | 25  | 20  | 24  | 14  | 23  | 13  |
| Внесено удобрений на 1 га посевов, кг | 4,0 | 2,5 | 5,0 | 5,8 | 7,5 | 5,7 | 7,0 | 3,0 | 6,0 | 3,5 |

**Необходимо:**

1. Создать файл с исходными данными в среде Excel (файл **example\_02.xls**).
2. Осуществить импорт исходных данных в Eviews.
3. Создать workfile (рабочий файл).
4. Найти значения описательных статистик по каждой переменной и объяснить их.
5. Построить поле корреляции моделируемого (результативного) и факторного признаков. Объяснить полученные результаты.
6. Найти значение линейного коэффициента корреляции и пояснить его смысл.
7. Определить параметры уравнения парной регрессии и интерпретировать их. Объяснить смысл полученного уравнения регрессии.
8. Оценить статистическую значимость коэффициента регрессии  $b$  и уравнения в целом. Сделать выводы.
9. Объяснить полученное значение  $R^2$ .
10. Построить эмпирическую и теоретическую линию регрессии и объяснить их.
11. Построить и проанализировать график остатков.
12. С вероятностью 0,95 построить доверительный интервал для ожидаемого значения урожайности  $\hat{y}$  по точечному значению  $x_i$ .
13. Оформить отчет по занятию.

**Порядок выполнения задания**

1. В Excel исходные данные должны быть организованы таким образом, чтобы в каждой колонке были представлены данные по соответствующей переменной (рис. 21). Имена переменных набираются латинскими буквами. Файл необходимо сохранить в формате **Excel 5.0/95** (рис. 22). Введем обозначения: урожайность зерновых – переменная **Productivity** (зависимая, Y); внесено удобрений на 1 га посевов – **Fertilizers** (независимая, X).

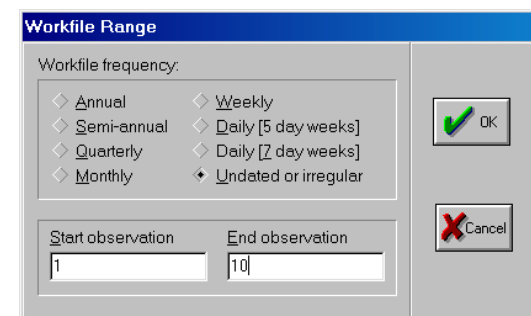


**Рис. 21.**



**Рис. 22.**

2. Создаем рабочий файл для импортирования исходных данных из Excel в Eviews, работая с диалоговым окном **File/New/Workfile** (рис. 23), далее выбираем: **Procs/Import/Read Text-Lotus-Excel** (рис. 24).



**Рис. 23.**

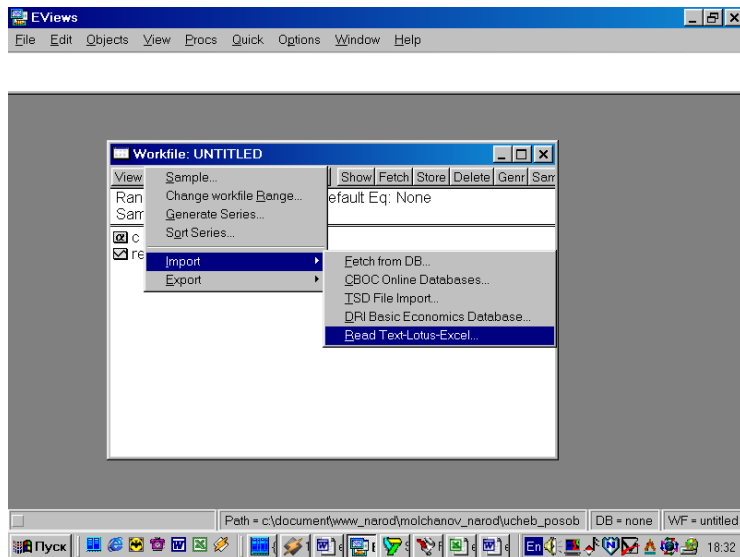


Рис. 24.

3. Далее в открывшемся окне находим и выбираем файл Excel с исходными данными (файл *не должен* в этот момент *использоваться* любыми программами), осуществляя автоматический импорт исходных данных в workfile (рис. 25). В следующем открывшемся диалоговом окне нужно указать адрес ячейки, в которой записаны данные первого по счету наблюдения и число переменных в рассматриваемом примере (рис. 26).. Если все выполнено правильно, то в открывшемся окне workfile должны появиться имена переменных, а также константа (c) и остатки (resid) (рис. 27).

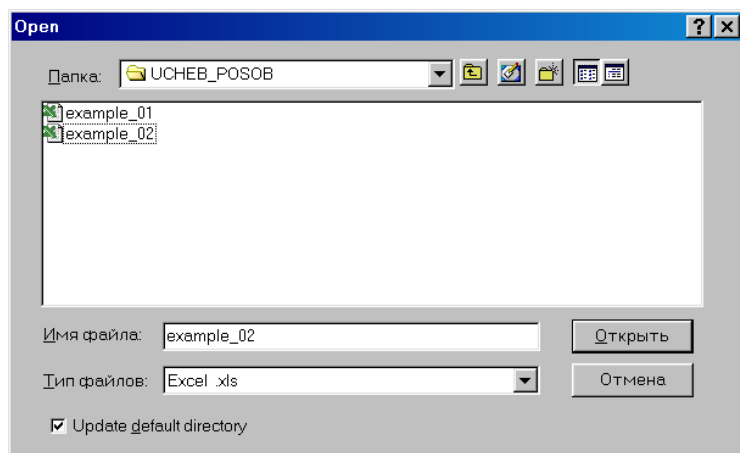


Рис. 25.

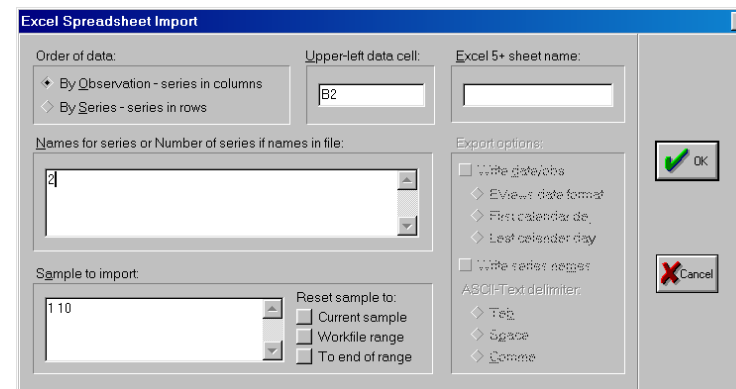


Рис. 26.

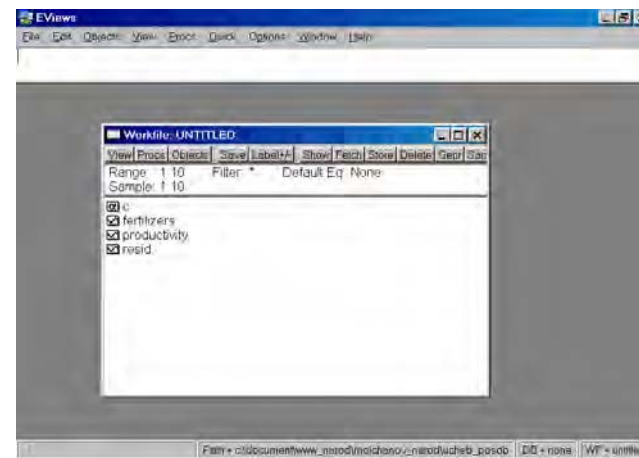


Рис. 27.

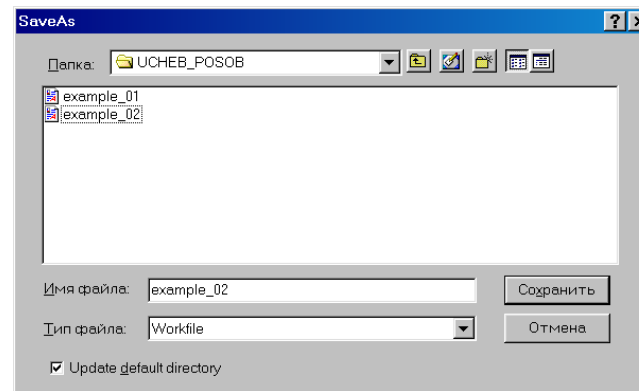


Рис. 28.



Сохраним рабочий файл (рис. 28).

- Значения описательных статистик находим следующим образом: в окне **workfile** выделяем переменные, щелкаем мышкой по выделенной части и далее выбираем: **Open/As Group/** (рис. 29). Открывается окно с исходными данными. Новую группу можно сохранить, выбрав опцию **Name** (рис. 30). Для просмотра описательных статистик **View/Descriptive Stats/Common Sample** (рис. 31). Результат представлен на рис. 32.

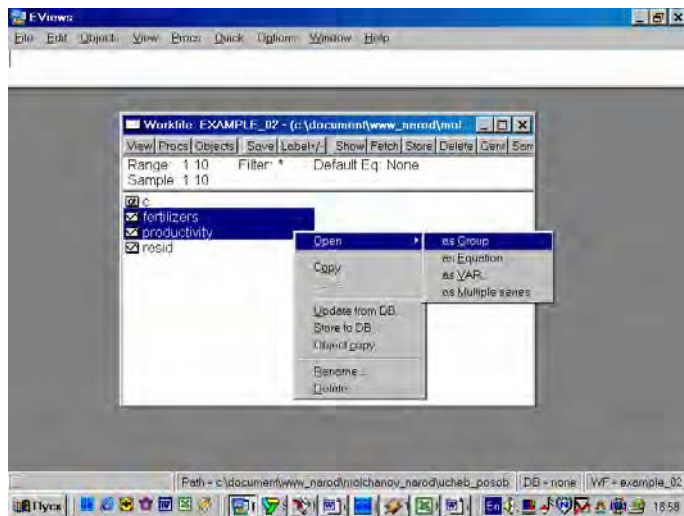


Рис. 29.

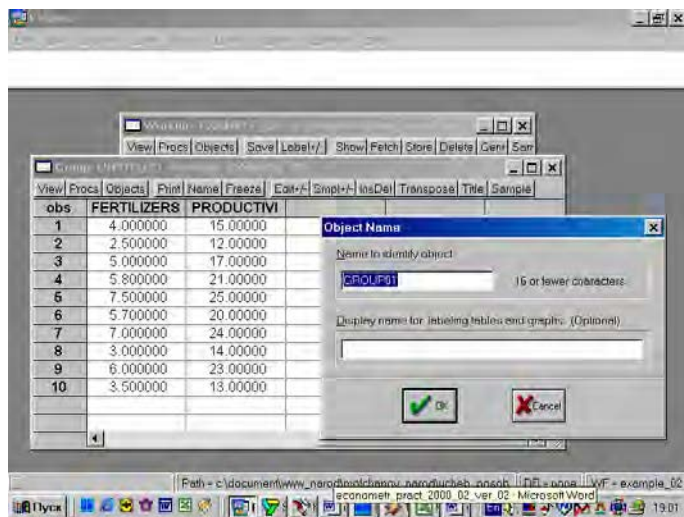


Рис. 30.

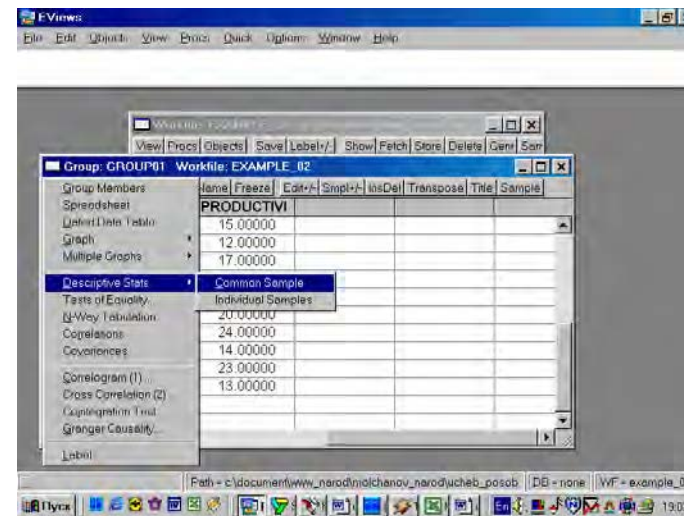


Рис. 31.

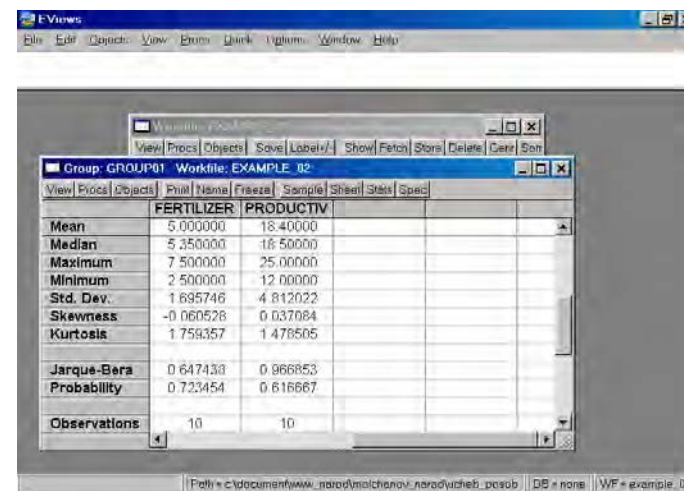


Рис. 32.

- В окне **workfile** (рис. 32) для построения поля корреляции необходимо выбрать следующие пункты меню: **VIEW/GRAPH/SCATTER/SIMPLE SCATTER/** (рис. 33). Полученный в результате график представляет собой поле корреляции результативного и факторного признаков (рис. 34).
- В окне **Workfile** (используя созданную группу из двух переменных) выбрать: **/VIEW/CORRELATION/** (рис. 35). Полученная таблица - корреляционная матрица, в которой отражено значение коэффициента парной корреляции результативного и факторного признаков (рис. 36).

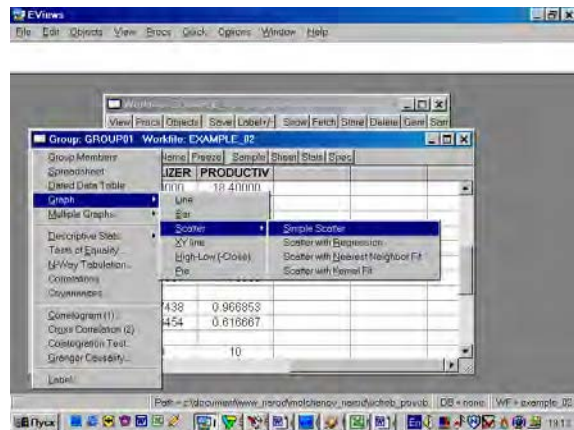


Рис. 33.

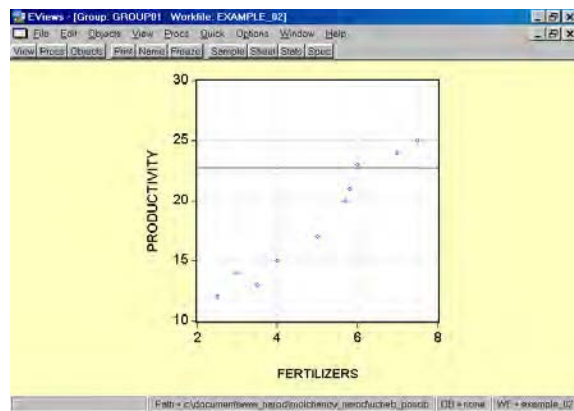


Рис. 34.

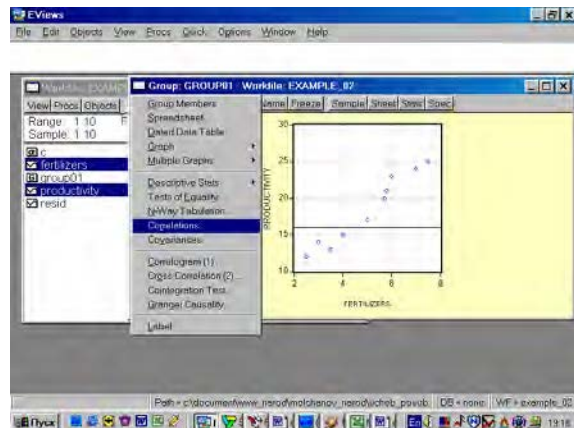


Рис. 35.

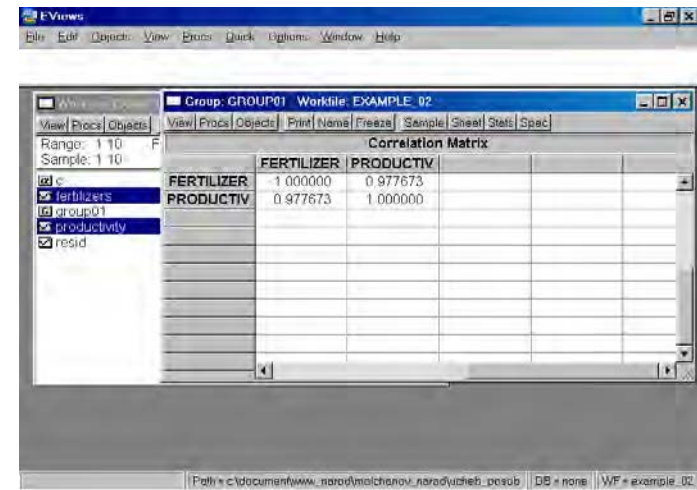


Рис. 36.

- В диалоговом окне описать в общем виде искомое уравнение:  $LS$   $PRODUCTIVITY$   $C$   $FERTILIZERS$   $\langle$ Enter $\rangle$  (метод наименьших квадратов ( $LS$ ) эндогенная переменная, константа, экзогенная переменная), или выбрать в строке главного меню EIEWS: **QUICK/ESTIMATE EQUATION/PRODUCTIVITY C FERTILIZERS** (рис. 37). В открывшемся окне (рис. 38) должны быть переменные: зависимая переменная, применяемый метод, число наблюдений, параметры уравнения регрессии, стандартные ошибки, значения  $t$  – статистик и соответствующие им вероятности, значение  $R^2$  и ряд других показателей.

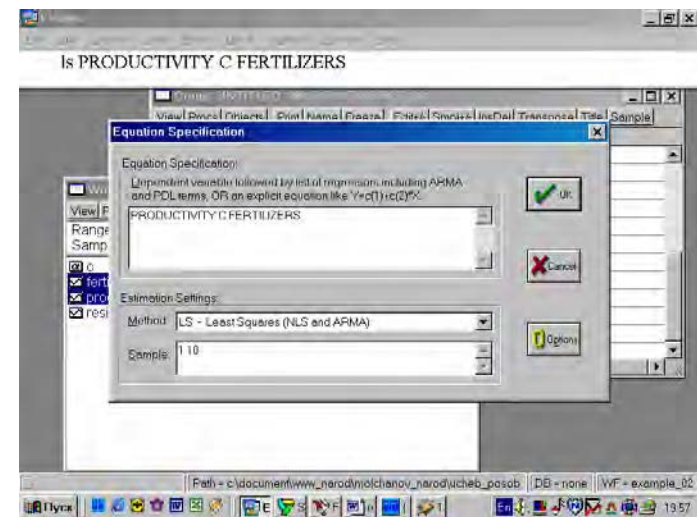


Рис. 37.

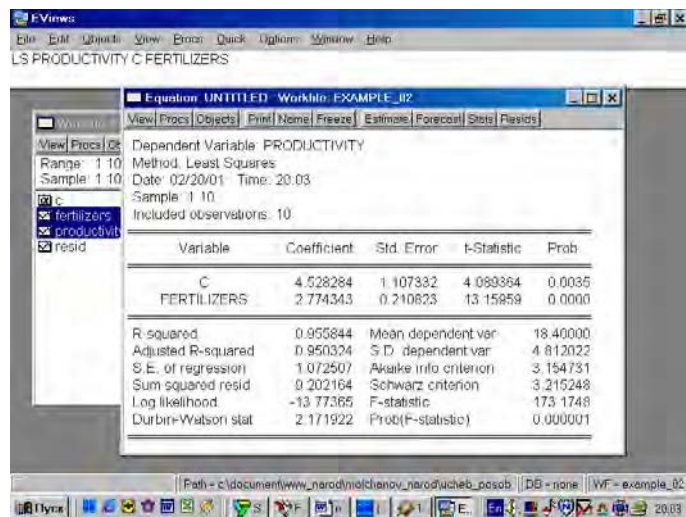


Рис. 38.

8. и 9. Результаты выполнения п.7 позволяют оценить статистическую значимость параметров уравнения регрессии и объяснить полученное значение  $R^2$ .

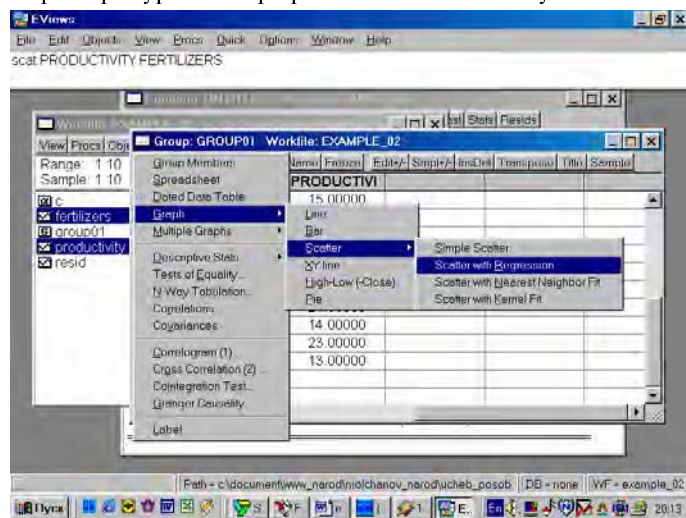


Рис. 39.

10. Для построения эмпирической линии регрессии в окне workfile выделить группу переменных и выбрать: **VIEW/GRAPH/SCATTER/SCATTER WITH REGRESSION/** (рис. 39). В промежуточном окне (рис. 40) необходимо нажать <Ok>. Полученный график (рис. 41) – эмпирическая линия регрессии. Чтобы построить теоретическую (подогнанную) линию регрессии, необходи-

мо найти теоретические (вычисленные с помощью уравнения регрессии) значения резульативного признака. Для этого открыть окно с параметрами уравнения регрессии, далее выбрать **Forecast** (рис. 42). Появится окно (рис. 43), в котором к исходным добавилась новая переменная **PRODUCTIVif** (прогнозное, (теоретическое, выровненное) значение переменной **PRODUCTIVITY**). Затем, выделив все переменные (включая теоретическое значение резульативного признака), в командной строке записать **SCAT FERTILIZERS PRODUCTIVITY PRODUCTIVif**. Полученный график (рис. 44) – теоретическая (подогнанная) линия регрессии.

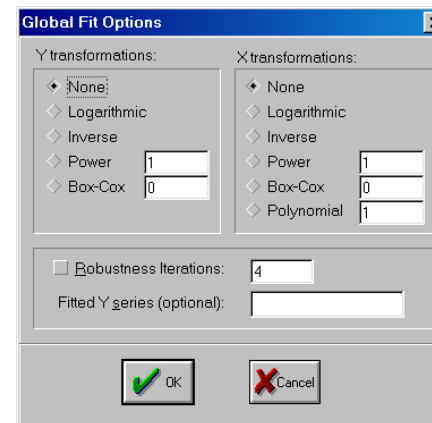


Рис. 40.

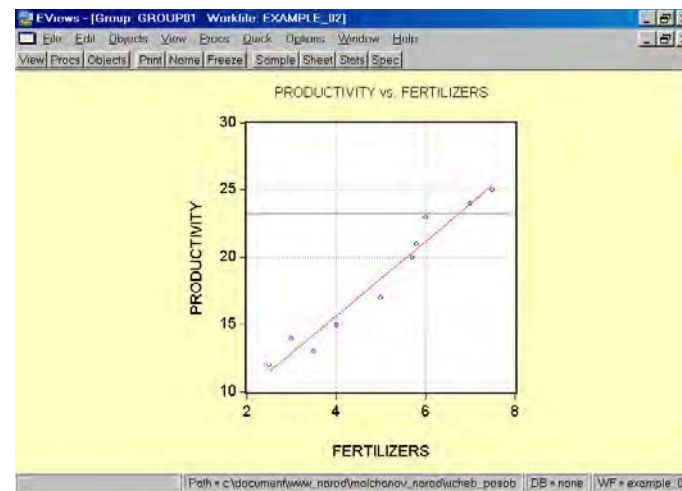


Рис. 41.



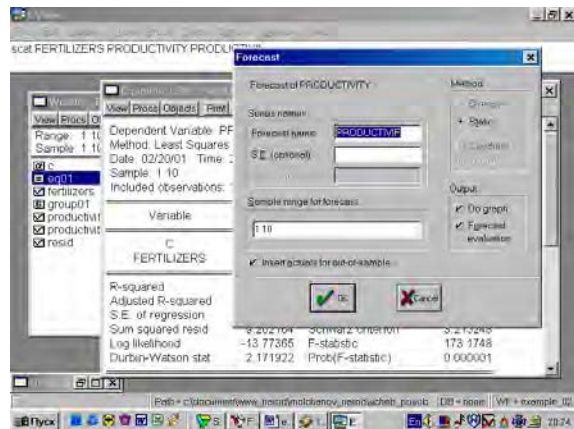


Рис. 42.

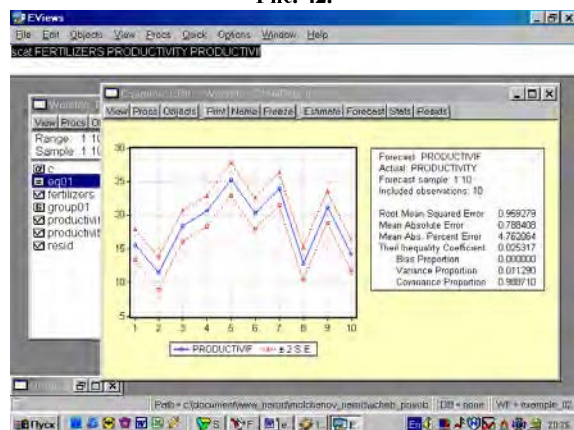


Рис. 43.

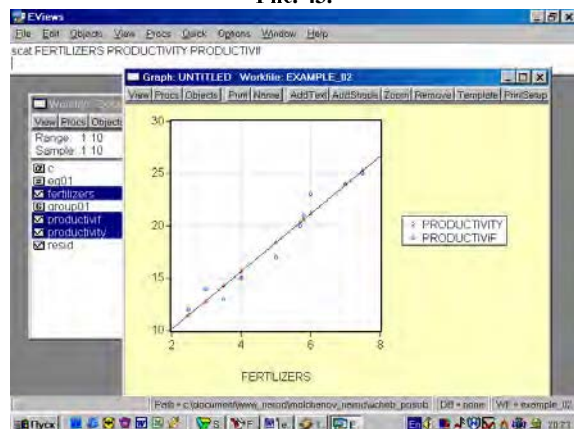


Рис. 44.

11. Данная операция возможна только в том случае, если ей предшествует построение регрессионного уравнения. В окне Workfile можно дважды щелкнуть на переменной **Resid** (рис. 45). Далее, выбрать: **VIEW/LINE GRAPH/** или, открыв окно с параметрами уравнения регрессии, выбрать: **VIEW/ACTUAL, FITTED.../ACTUAL, FITTED...TABLE/** (рис. 46). Результат представлен на рис. 47. Другой вариант вывода (фактические, предсказанные значения переменных, остатки, график остатков) – рис. 48.

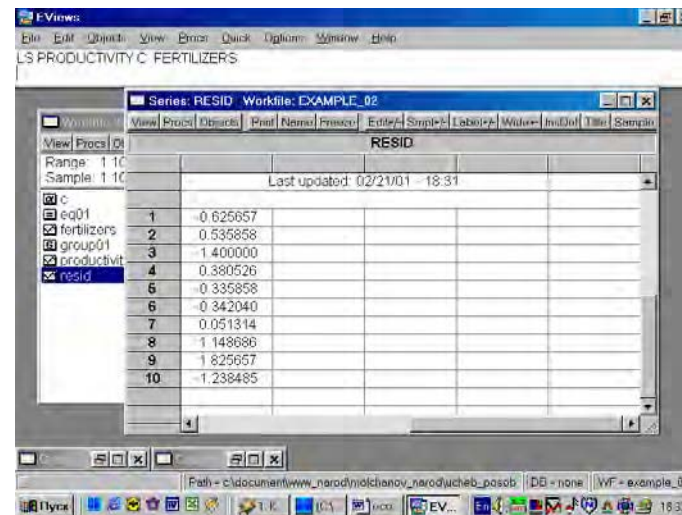


Рис. 45.

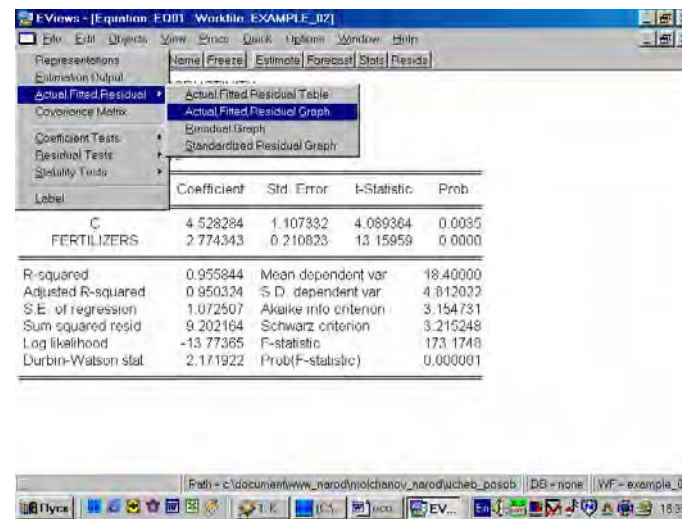


Рис. 46.

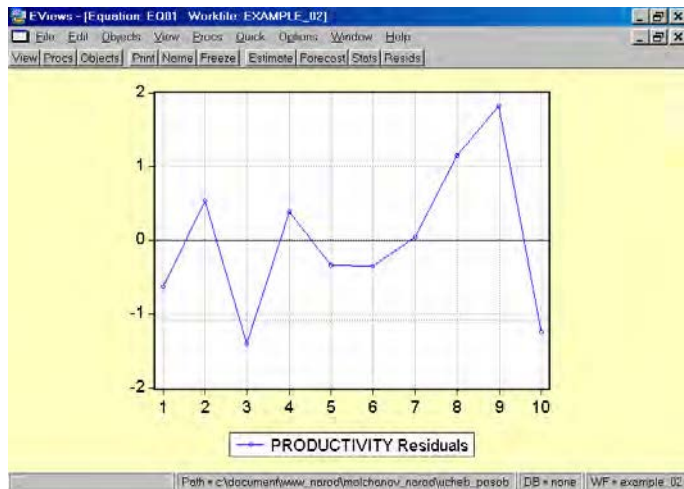


Рис. 47.

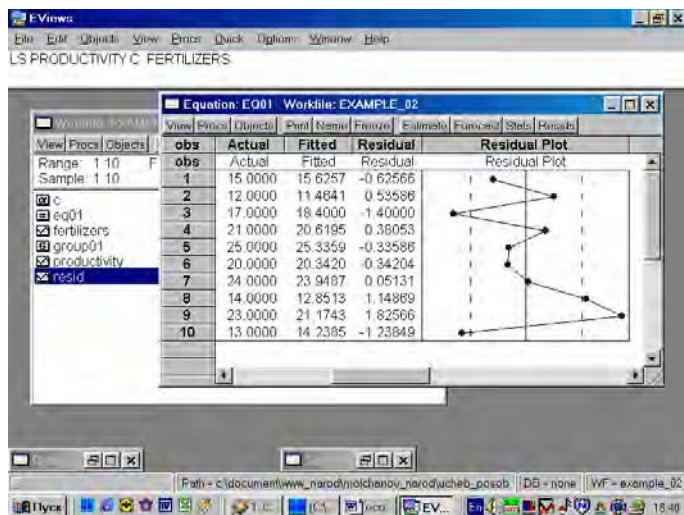


Рис. 48.

12. Для нахождения границ доверительного интервала в командной строке необходимо указать (рис. 49):

$$\text{GENR XK} = 5 * 1.05$$

$$\text{GENR YFK} = 4.53 + 2.77 * \text{XK}$$

$$\text{GENR h} = ((1 + 0.25^2) / 1.6957^2)^{0.5}$$

$$\text{GENR CI} = 2.31 * (1.07 / 10^{0.5}) * \text{h}$$

В результате искомые границы определяются следующим образом:

$\text{YFK} \pm \text{CI}$ , т.е. от  $\text{YFK} + \text{CI}$  до  $\text{YFK} - \text{CI}$  (см. рис. 50).

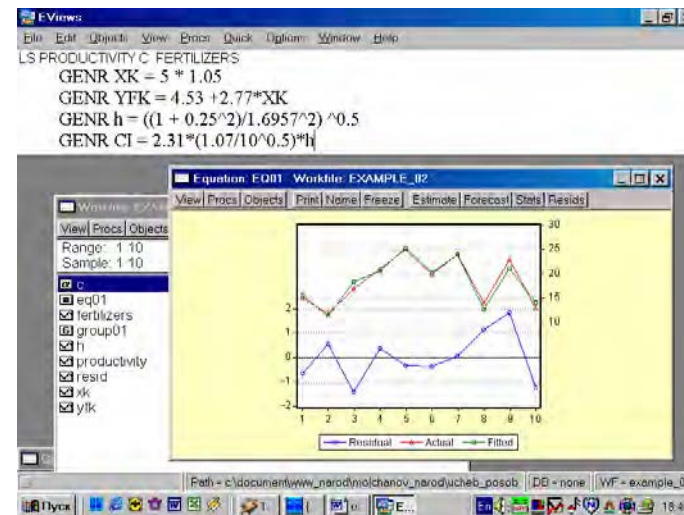


Рис. 49.

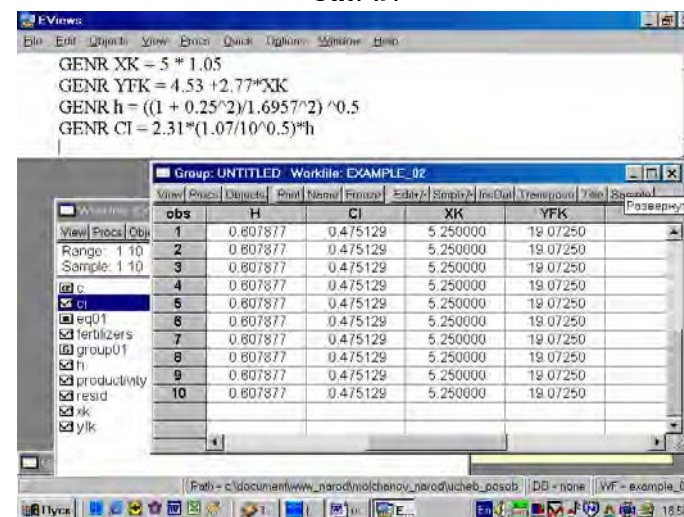


Рис. 50.

13. Оформить отчет по занятию.

**Отчет должен содержать:** подробные пояснения расчетов, ссылки на используемые формулы, результаты работы Eviews в виде экранных копий, другую, необходимую на Ваш взгляд, информацию.



Лабораторная / Домашняя работа № 6

**«Применение Eviews при построении и анализе линейной однофакторной модели регрессии»**

**Пример 3.** Компания American Express Company в течение долгого времени полагала, что владельцы ее кредитных карточек имеют тенденцию путешествовать более интенсивно, как по делам бизнеса, так и для развлечений. Как часть объемного исследования, проведенного Нью-Йоркской компанией рыночных исследований по заказу American Express Company, было осуществлено определение взаимосвязи между путешествиями и расходами владельцев кредитных карточек. Исследовательская фирма случайным образом выбрала 25 владельцев карточек из компьютерного файла American Express Company и записала суммы их общих расходов за определенный период времени. Для выбранных владельцев карточек фирма так же подготовила и разослала по почте вопросы о числе миль, которые провел в путешествиях владелец карточки за изучаемый период. Данные, полученные из опроса, составляют исходную информацию анализа ( $X$  – число миль, проведенных в пути;  $Y$  – расходы путешественников (усл. ден ед.)<sup>1</sup>).

| № п\п | Miles (X) | Costs (Y) |
|-------|-----------|-----------|
| 1     | 1211      | 1802      |
| 2     | 1345      | 2405      |
| 3     | 1422      | 2005      |
| 4     | 1687      | 2511      |
| 5     | 1849      | 2332      |
| 6     | 2026      | 2305      |
| 7     | 2133      | 3016      |
| 8     | 2253      | 3385      |
| 9     | 2400      | 3090      |
| 10    | 2468      | 3694      |
| 11    | 2699      | 3371      |
| 12    | 2806      | 3998      |
| 13    | 3082      | 3555      |
| 14    | 3209      | 4692      |
| 15    | 3466      | 4244      |
| 16    | 3643      | 5298      |
| 17    | 3852      | 4801      |
| 18    | 4033      | 5147      |
| 19    | 4267      | 5738      |
| 20    | 4498      | 6420      |
| 21    | 4533      | 6059      |
| 22    | 4804      | 6426      |
| 23    | 5090      | 6321      |
| 24    | 5233      | 7026      |
| 25    | 5439      | 6964      |

<sup>1</sup> Ниворожкина Л.И. Текст лекций по начальному курсу эконометрики для аспирантов.

1. Создать файл с исходными данными в среде Excel (файл **example\_03.xls**).
2. Осуществить импорт исходных данных в Eviews.
3. Создать рабочий файл (workfile).
4. Найти значения описательных статистик по каждой переменной и объяснить их (рис. 51).
5. Построить поле корреляции моделируемого (результативного) и факторного признаков (рис. 52). Объяснить полученные результаты.
6. Найти значение линейного коэффициента корреляции и пояснить его смысл (рис. 53).
7. Определить параметры уравнения парной регрессии и интерпретировать их. Объяснить смысл полученного уравнения регрессии (рис. 54).
8. Оценить статистическую значимость коэффициента регрессии  $b$  и уравнения в целом. Сделать выводы.
9. Объяснить полученное значение  $R^2$ .
10. Построить эмпирическую и теоретическую линию регрессии и объяснить их (рис. 55).
11. Построить и проанализировать график остатков (рис. 56).
12. С вероятностью 0,95 построить доверительный интервал для оценки ожидаемого значения средних расходов владельцев карточек, дальность путешествий которых составила 4000 миль (рис. 57).
13. Оформить отчет по занятию.

**Результаты расчетов:**

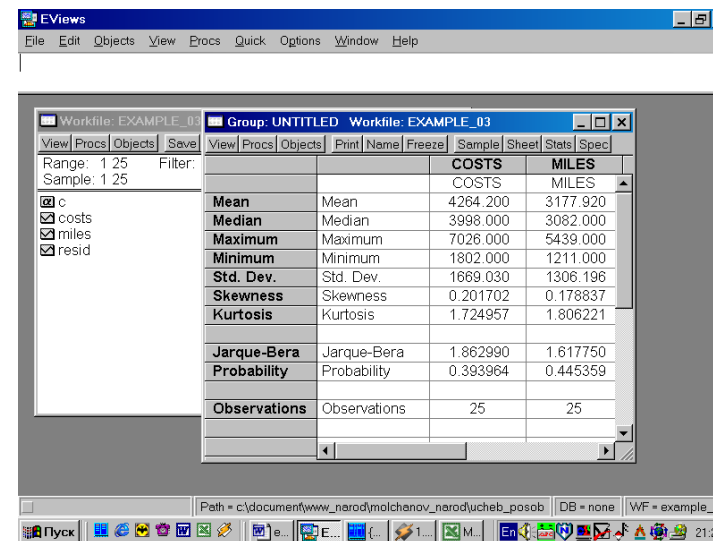


Рис. 51.

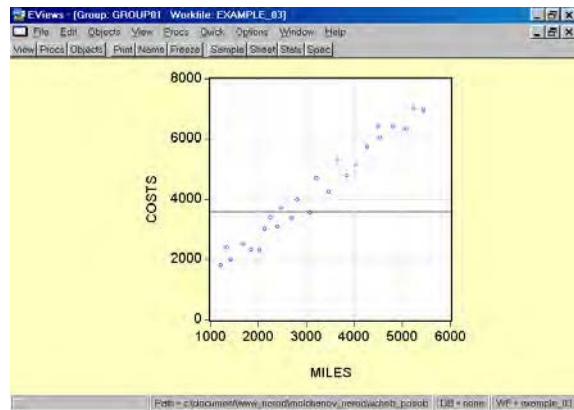


Рис. 52.

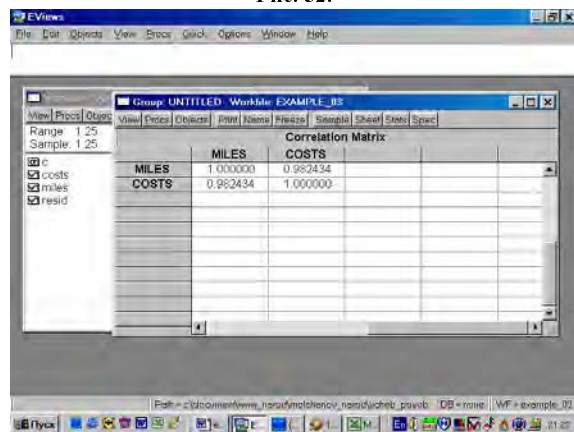


Рис. 53.

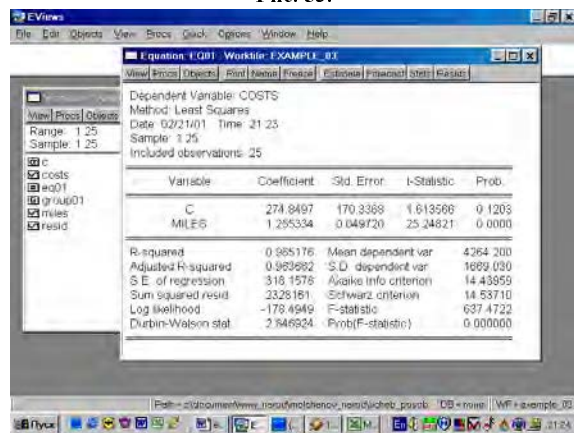


Рис. 54.

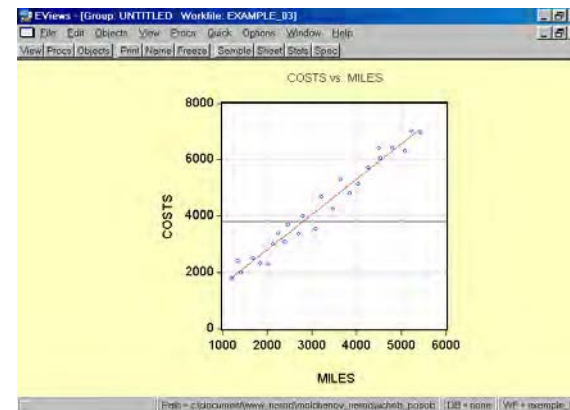


Рис. 55.

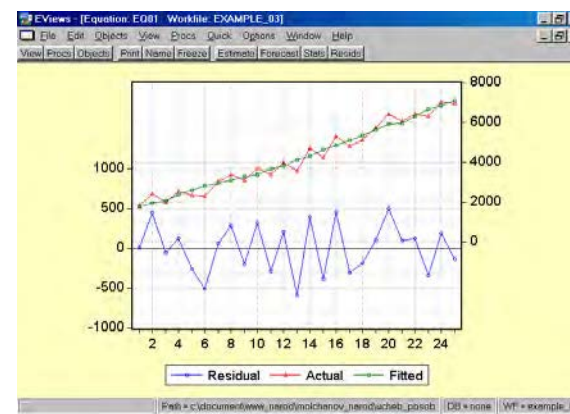


Рис. 56.

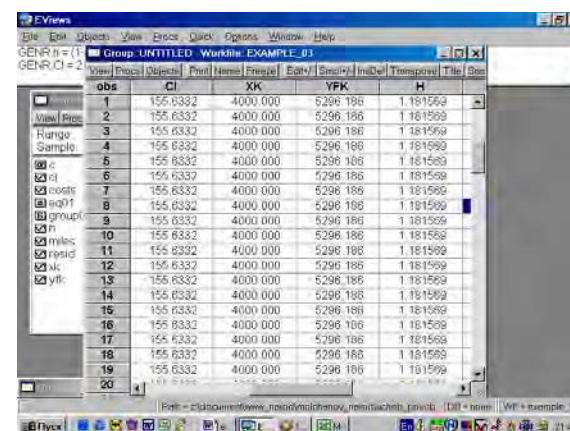


Рис. 57.

Лабораторная/ Домашняя работа №№ 7-8, 10-11  
**«Применение EViews при построении и анализе многофакторной модели регрессии. Выявление мультиколлинеарности и гетероскедастичности в модели. Проверка спецификации модели»**

**Пример 4.** Имеются данные о вариации дохода кредитных организаций США за период 25 лет в зависимости от изменений годовой ставки по сберегательным депозитам и числа кредитных учреждений<sup>2</sup>.

Введем следующие обозначения:

$Y$  – прибыль кредитных организаций, %;

$X_{1i}$  - чистый доход на 1\$ депозита;

$X_{2i}$  – число кредитных учреждений.

| Год | $X_{1i}$ (Income) | $X_{2i}$ (Credit institutions) | $Y$ (Profit) |
|-----|-------------------|--------------------------------|--------------|
| 1   | 3,92              | 7298                           | 0,75         |
| 2   | 3,61              | 6855                           | 0,71         |
| 3   | 3,32              | 6636                           | 0,66         |
| 4   | 3,07              | 6506                           | 0,61         |
| 5   | 3,06              | 6450                           | 0,7          |
| 6   | 3,11              | 6402                           | 0,72         |
| 7   | 3,21              | 6368                           | 0,77         |
| 8   | 3,26              | 6340                           | 0,74         |
| 9   | 3,42              | 6349                           | 0,9          |
| 10  | 3,42              | 6352                           | 0,82         |
| 11  | 3,45              | 6361                           | 0,75         |
| 12  | 3,58              | 6369                           | 0,77         |
| 13  | 3,66              | 6546                           | 0,78         |
| 14  | 3,78              | 6672                           | 0,84         |
| 15  | 3,82              | 6890                           | 0,79         |
| 16  | 3,97              | 7115                           | 0,7          |
| 17  | 4,07              | 7327                           | 0,68         |
| 18  | 4,25              | 7546                           | 0,72         |
| 19  | 4,41              | 7931                           | 0,55         |
| 20  | 4,49              | 8097                           | 0,63         |
| 21  | 4,7               | 8468                           | 0,56         |
| 22  | 4,58              | 8717                           | 0,41         |
| 23  | 4,69              | 8991                           | 0,51         |
| 24  | 4,71              | 9179                           | 0,47         |
| 25  | 4,78              | 9318                           | 0,32         |

1. Создать файл с исходными данными в среде Excel (файл **example\_04.xls**).
2. Осуществить импорт исходных данных в Eviews.
3. Создать **workfile**.
4. Найти значения описательных статистик по каждой переменной и объяс-

<sup>2</sup> Ниворожина Л.И. Текст лекций по начальному курсу эконометрики для аспирантов.

нить их (рис. 58).

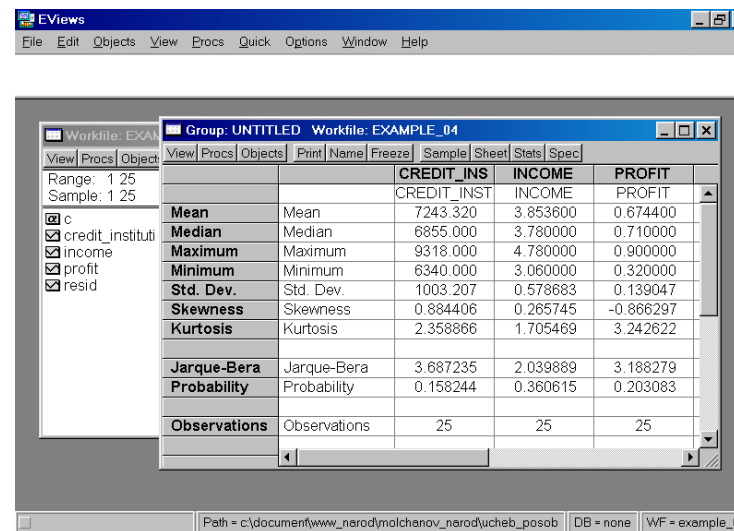


Рис. 58.

5. Построить корреляционную матрицу для всех переменных, включенных в модель (рис. 59).

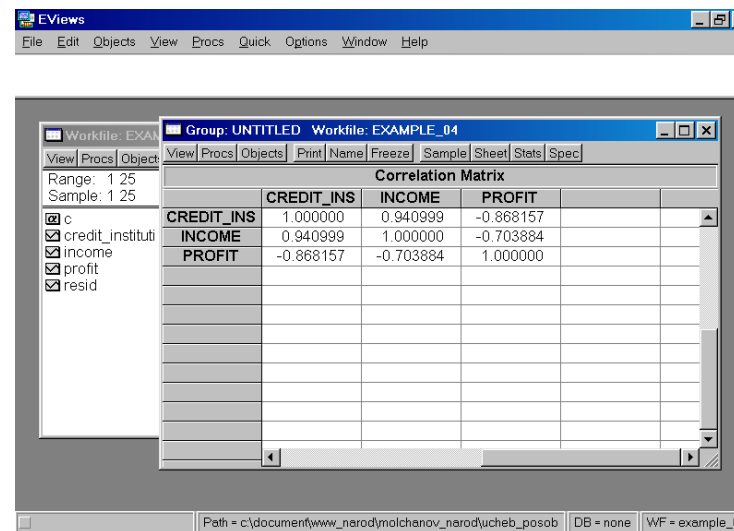


Рис. 59.

6. Построить регрессионное уравнение МНК, в котором зависимая переменная – прибыль кредитных организаций, а независимые – чистый доход на 1\$ депозита и число кредитных учреждений (рис. 60, 61).

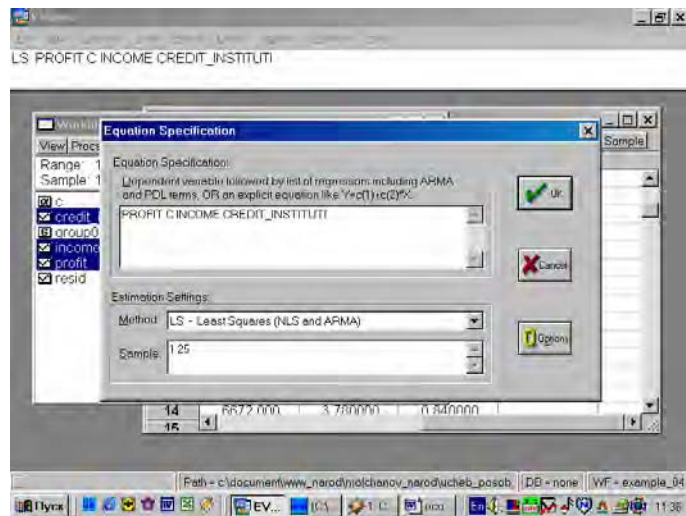


Рис. 60.

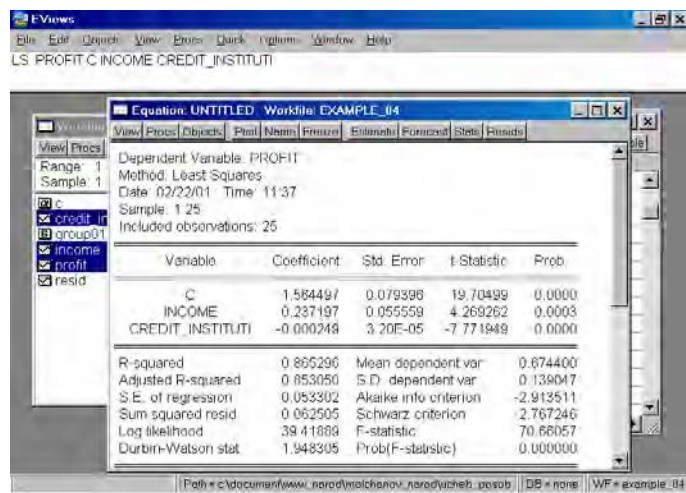


Рис. 61.

Уравнение примет следующий вид:

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 INCOME + \beta_2 CREDIT\_INSTITUTI + u_i.$$

Подставим полученные оценки из итоговой формы вывода:

$$\hat{Y}_i = 1,5645 + 0,2372 INCOME - 0,00025 CREDIT\_INSTITUTI.$$

- Оценить статистическую значимость параметров полученного уравнения и всей модели в целом.
- Проверить наличие мультиколлинеарности в модели. Сделать вывод.

Мультиколлинеарность – это коррелированность двух или нескольких объясняющих переменных в уравнении регрессии. В результате высококоррелированные объясняющие переменные действуют в одном направлении и имеют недостаточно независимое колебание, чтобы дать возможность модели изолировать влияние каждой переменной. Проблема мультиколлинеарности возникает только в случае множественной регрессии. Мультиколлинеарность особенно часто имеет место при анализе макроэкономических данных (например, доходы, производство). Получаемые оценки оказываются нестабильными как в отношении статистической значимости, так и по величине и знаку (например, коэффициенты корреляции). Следовательно, они ненадежны. Значения коэффициентов  $R^2$  могут быть высокими, но стандартные ошибки тоже высоки, и отсюда t- критерии малы, отражая недостаток значимости.

Для проверки появления мультиколлинеарности применяются два метода, доступные во всех статистических пакетах<sup>3</sup>:

- Вычисление матрицы коэффициентов корреляции для всех объясняющих переменных. Если коэффициенты корреляции между отдельными объясняющими переменными очень велики, то, следовательно, они коллинеарны. Однако, при этом не существует единого правила, в соответствии с которым есть некоторое пороговое значение коэффициента корреляции, после которого высокая корреляция может вызвать отрицательный эффект и повлиять на качество регрессии.
- Для измерения эффекта мультиколлинеарности используется показатель VIF – «фактор инфляции вариации»:

$$VIF(X_h) = \frac{1}{1 - R_h^2}, \text{ где } R_h^2 - \text{значение коэффициента множественной корреляции, полученное для регрессора } X_h \text{ как зависимой переменной и остальных переменных } X_i.$$

При этом степень мультиколлинеарности, представляемая в регрессии переменной  $X_h$ , когда переменные  $X_1, X_2, \dots, X_k$  включены в регрессию, есть функция множественной корреляции между  $X_h$  и другими переменными  $X_1, X_2, \dots, X_k$ .

- Если  $VIF > 10$ , то объясняющие переменные, коррелирующие между собой, считаются мультиколлинеарными.

Существует еще ряд способов, позволяющих обнаружить эффект мультиколлинеарности:

- Стандартная ошибка регрессионных коэффициентов близка к нулю.
- Мощность коэффициента регрессии отличается от ожидаемого значения.
- Знаки коэффициентов регрессии противоположны ожидаемым.
- Добавление или удаление наблюдений из модели сильно изменяют значения оценок.

<sup>3</sup> Ниворожжина Л.И. Текст лекций по начальному курсу эконометрики для аспирантов.



- Значение F-критерия существенно, а t-критерия – нет.
- Для устранения мультиколлинеарности может быть принято несколько мер:
- Увеличивают объем выборки по принципу, что больше данных означает меньшие дисперсии оценок МНК. Проблема реализации этого варианта решения состоит в трудности нахождения дополнительных данных.
  - Исключают те переменные, которые высококоррелированы с остальными. Проблема здесь заключается в том, что возможно переменные были включены на теоретической основе, и будет неправомерным их исключение только лишь для того, чтобы сделать статистические результаты «лучше».
  - Объединяют данные кросс-секций и временных рядов. При этом методе берут коэффициент из, скажем, кросс-секционной регрессии и заменяют его на коэффициент из эквивалентных данных временного ряда.

Проделанные манипуляции позволяют предположить, что мультиколлинеарность может присутствовать (оценки любой регрессии будут страдать от нее в определенной степени, если только все независимые переменные не окажутся абсолютно некоррелированными), однако в данном примере это не влияет на результаты оценки регрессии. Следовательно, выделять «лишние» переменные не стоит, так как это отражается на содержательном смысле модели.

#### 9. Проверить спецификацию модели. Объяснить полученные результаты.

Подробно теоретические вопросы, связанные с проблемами спецификации эконометрических моделей, были рассмотрены в лекционном курсе.

В нашем случае мы ограничимся тем, что попробуем исключить поочередно независимые переменные. Первой исключаем переменную **CREDIT\_INSTITUTI** (рис. 62). Коэффициент при переменной **INCOME** изменил знак на противоположный.

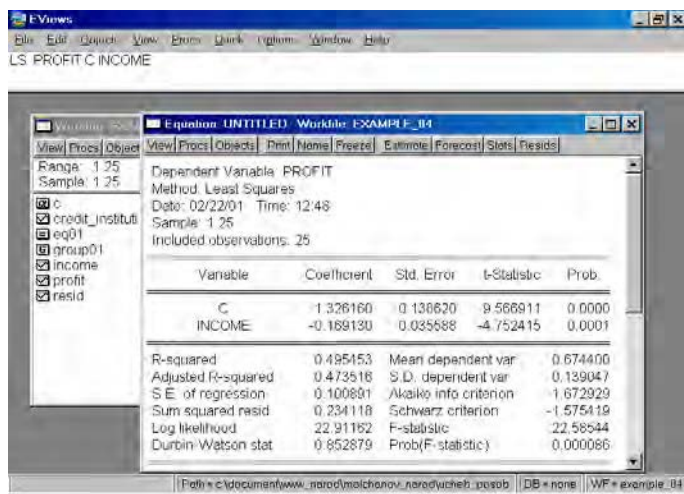


Рис. 62.

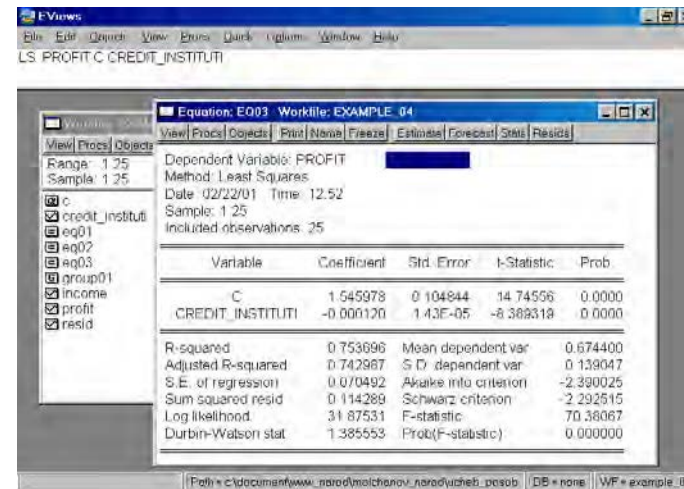


Рис. 63.

В случае исключения из первоначальной модели переменной **INCOME**, знак регрессионного коэффициента при переменной **CREDIT\_INSTITUTI** остался без изменения (рис. 63). Представляется разумным разделять эффект двух независимых переменных на зависимую переменную в модели с совместным их влиянием в регрессионном уравнении. Данный пример иллюстрирует важность использования множественной регрессии вместо парной в случае, когда изучаемое явление существенно детерминирует несколько независимых переменных.

#### 10. Проверить наличие гетероскедастичности в модели. Объяснить полученные результаты.

Если остатки имеют постоянную дисперсию, они называются **гомоскедастичными**, но если они непостоянны, то **гетероскедастичными**. Гетероскедастичность приводит к тому, что коэффициенты регрессии больше не представляют собой лучшие оценки или не являются оценками с минимальной дисперсией, следовательно, они больше не являются наиболее эффективными коэффициентами.

Воздействие гетероскедастичности на оценку интервала прогнозирования и проверку гипотезы заключается в том, что хотя коэффициенты не смещены, дисперсии и, следовательно, стандартные ошибки этих коэффициентов будут смещены. Если смещение отрицательно, то оценочные стандартные ошибки будут меньше, чем они должны быть, а критерий проверки будет больше, чем в реальности. Таким образом, мы можем сделать вывод, что коэффициент значим, когда он таковым не является. И наоборот, если смещение положительно, то оценочные ошибки будут больше, чем они должны быть, а критерий проверки – меньше. Значит, мы можем принять нулевую гипотезу, в то время как она должна быть отвергнута.

Проверкой на гетероскедастичность служит тест Голдфелда-Кванта. Он требует, чтобы остатки были разделены на две группы из  $n$  наблюдений, одна группа с низ-



кими, а другая – с высокими значениями. Обычно срединная одна шестая часть наблюдений удаляется после ранжирования в возрастающем порядке, чтобы улучшить разграничение между двумя группами. Отсюда число остатков в каждой группе составляет  $(n - c)/2$ , где  $c$  представляет одну шестую часть наблюдений.

Критерий Голдфелда-Кванта – это отношение суммы квадратов отклонений (СКО) высоких остатков к СКО низких остатков:

$$(n - c)/2.$$

Этот критерий имеет  $t$  – распределение с  $(n - c)/(2 - k)$  степенями свободы.

Чтобы решить проблему гетероскедастичности, нужно исследовать взаимосвязь между значениями ошибки и переменными и трансформировать регрессионную модель так, чтобы она отражала эту взаимосвязь. Это может быть достигнуто посредством регрессии значений ошибок по различным формам функций переменной, которая приводит к гетероскедастичности, например,

$$e_i = \alpha + \beta \cdot X_i^H,$$

где  $X_i$  - независимая переменная (или какая-либо функция независимой переменной), которая предположительно является причиной гетероскедастичности, а  $H$  отражает степень взаимосвязи между ошибками и данной переменной, например,  $X^{1/n}$  или  $X^{1/n}$  и т. д.

Следовательно, дисперсия коэффициентов запишется:

$$E(\sigma_i^2) = \sigma^2 X_i^H.$$

Отсюда если  $H = 1$ , мы трансформируем регрессионную модель к виду:

$$\frac{Y_i}{\sqrt{X_i}} = \frac{\alpha}{\sqrt{X_i}} + \beta_i \frac{e_i}{\sqrt{X_i}}.$$

Если  $H = 2$ , т.е. дисперсия увеличивается в пропорции к квадрату рассматриваемой переменной  $X$ , трансформация приобретает вид:

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{\alpha}{X_i} + \beta_i \frac{e_i}{X_i}.$$

Используя Eviews, можно провести проверку и устранение гетероскедастичности следующим образом:

- Запустить стандартную регрессию.
- Вычислить остатки.
- Запустить регрессию с использованием квадрата остатков как зависимой переменной и оценить зависимую переменную  $\hat{u}$  как независимую переменную (тест White).

- Оценить  $nR^2$ , где  $n$  – объем выборки,  $R^2$  – коэффициент детерминации.
- Использовать статистику  $\chi^2$  с одной степенью свободы (в EViews – используется F – статистика) для проверки существенности отличия  $nR^2$  от нуля.
- Основным способом устранения гетероскедастичности является применение взвешенного метода наименьших квадратов.

Выбираем тест White (см. рис. 64).

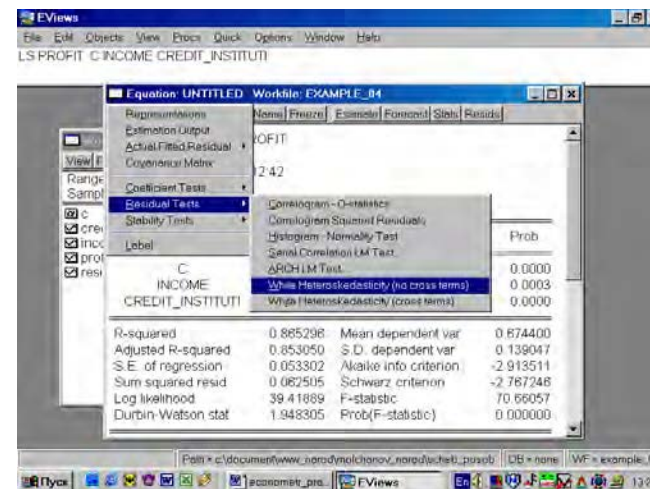


Рис. 64.

Итог формы вывода представлен на рис. 65.

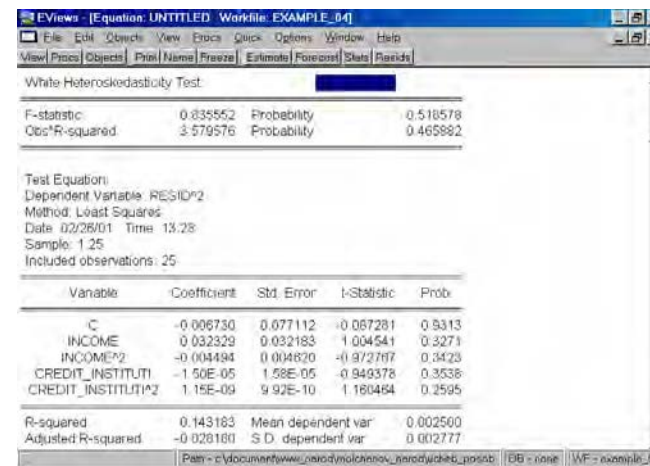


Рис. 65.

Как следует из приведенной распечатки, вероятность ошибки первого рода равна 51,86%. Следовательно, нулевую гипотезу (об отсутствии гетероскедастичности)

нельзя отклонить.

Для случая, когда гетероскедастичность присутствует, проблему гетероскедастичности можно решать следующим образом:

Выбираем в пунктах меню текущего окна опцию **Proc/Specify/Estimate...** (рис. 66). Появляется окно оценки регрессии, где необходимо нажать клавишу **Options** и в появившемся окне отметить **Heteroskedasticity** (рис. 67).

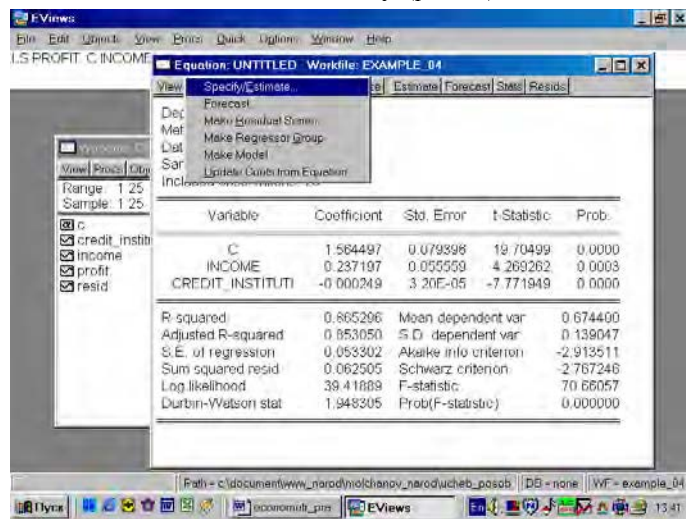


Рис. 66.

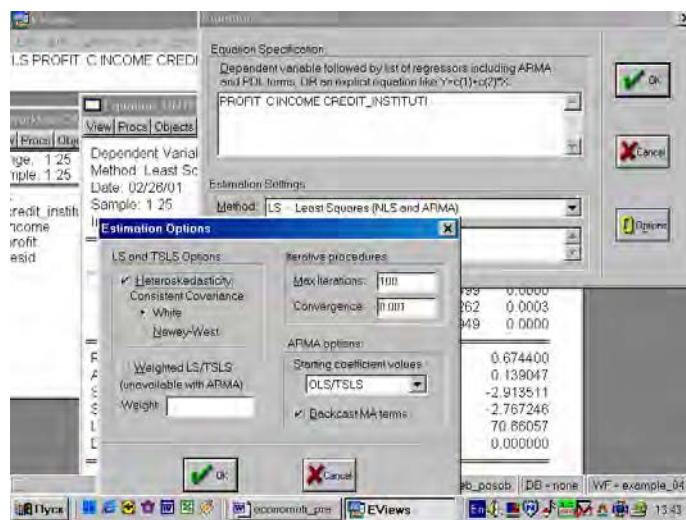


Рис. 67.

Появилось новое, переоцененное уравнение (рис. 68). Полученное уравнение можно вновь проверить по тесту White.

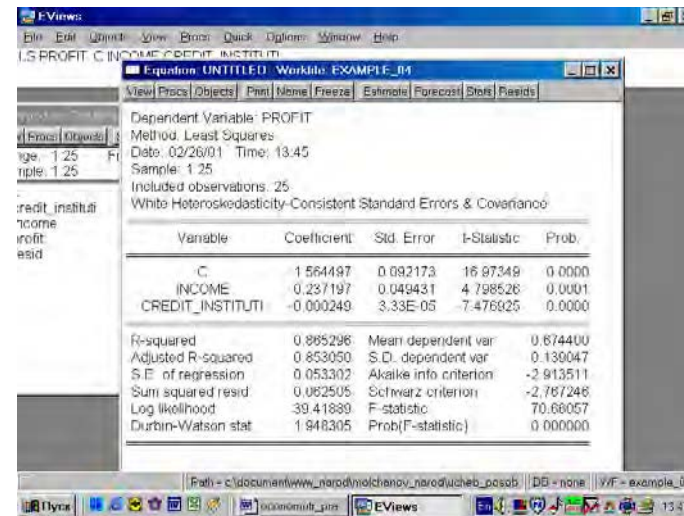


Рис. 68.

## 11. Оформить отчет.

Лабораторная / Домашняя работа № 9  
«Фиктивные переменные»

Иногда необходимо включение в регрессионную модель одной или более качественных переменных (например, разделение по полу: мужской и женский; по уровню образования: общее и профессиональное и т.д.). Альтернативно может понадобиться сделать качественное различие между наблюдениями одних и тех же данных. Так, если проверяется взаимосвязь между размером компании и месячными доходами по акциям, может быть желательным включение качественной переменной, представляющей месяц январь, по причине хорошо известного «январского эффекта» во временных рядах доходов по ценным бумагам. Данный «январский эффект» - это феномен, заключающийся в том, что средние доходы по акциям, особенно небольших компаний, в среднем выше в январе, чем в другие месяцы. Таким образом, если мы рассматриваем январские наблюдения как качественно отличные от других наблюдений, фиктивная переменная ( $D$ ) позволит произвести подобное качественное различие.

Фиктивные переменные бывают двух типов - сдвига и наклона. Фиктивная переменная сдвига - это переменная, которая меняет точку пересечения линии регрессии с осью ординат в случае применения качественной переменной (рис. 69). Фиктивная переменная наклона - это та переменная, которая изменяет наклон линии регрессии в случае использования качественной переменной (рис. 70). Оба типа фиктивных переменных будут иметь значение +1 или -1, когда наблюдения данных совпадают с уместной количественной переменной, но будут иметь нулевое значение при совпадении с наблюдениями, где эта качественная переменная отсутствует.

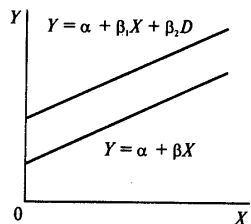


Рис. 69.

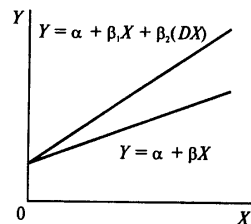


Рис. 70.

**Пример 5.** По данным примера 1 (файл `example_01.xls`.) дать интерпретацию бинарным, «фиктивным» переменным, принимающим значения 0 или 1: `floor` – принимает значение 0, если квартира расположена на первом или последнем этаже, `cat` – принимает значение 1, если квартира находится в кирпичном доме.

Построим регрессионное уравнение вида `LS PRICE C CAT FLOOR` (рис 71). Тем самым мы предполагаем (хотя в действительности это может быть и не так), что на цену квартиры оказывают влияние только две, указанные выше, составляющие. В результате получится уравнение следующего вида (рис 72):

$$PRICE = \alpha + \beta_1 CAT + \beta_2 FLOOR + \varepsilon .$$

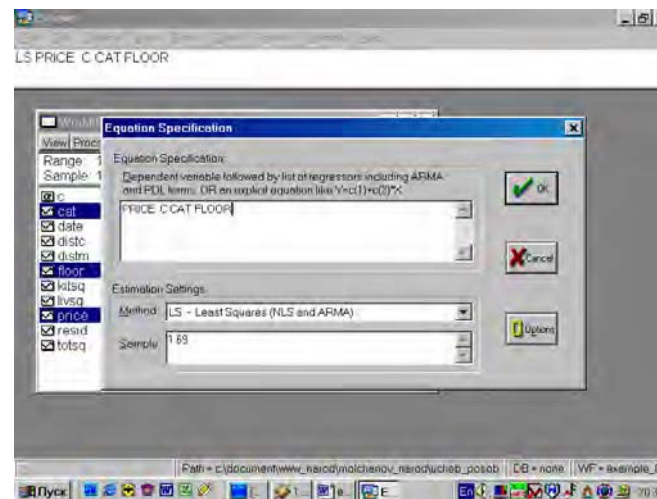


Рис. 71.

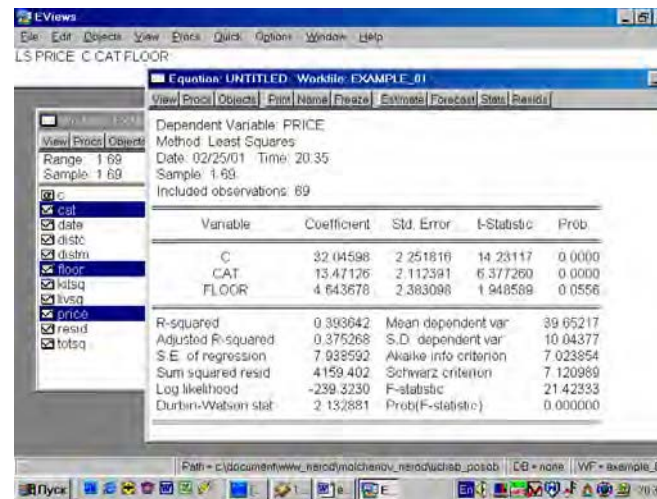


Рис. 72.

Используя результаты оценивания уравнения, содержащиеся в форме вывода (рис. 72), можно записать такое уравнение:

$$PRICE = 32,04598 + 13,47126 \cdot CAT + 4,643678 \cdot FLOOR .$$

Как же можно интерпретировать полученные результаты? Полученный коэффициент при `CAT` означает, что квартиры в кирпичных домах стоят в среднем на \$13471 дороже аналогичных квартир в панельных домах. Коэффициент при `FLOOR` может быть интерпретирован так: квартиры на не первом/последнем этажах стоят в среднем на \$4644 дороже аналогичных, расположенных на первом/последнем этажах.

Тест  
по дисциплине «Эконометрика»

1. Под эконометрикой в узком смысле слова понимается:
  - 1) совокупность различного рода экономических исследований
  - 2) самостоятельная научная дисциплина
  - 3) совокупность теоретических результатов
  - 4) применение статистических методов в экономических исследованиях
  
2. Экзогенные переменные — это
  - 1) внешние переменные, которые задаются из вне моделей
  - 2) внутренние переменные
  - 3) формируются в результате функционирования соц. экономической системы
  - 4) лаговые переменные
  
3. Эндогенные переменные — это:
  - 1) лаговые переменные
  - 2) внешние переменные
  - 3) автономные переменные
  - 4) внутренние переменные, которые формируются в результате функционирования экономической системы
  
4. Априорный этап построения эконометрической модели — это:
  - 1) определение конечных целей моделирования
  - 2) само моделирование
  - 3) предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
  - 4) сбор необходимой статистической информации
  
5. Информационный этап построения эконометрической модели — это:
  - 1) само моделирование
  - 2) сопоставление реальных и модельных данных
  - 3) сбор необходимой статистической информации, т. е. регистрация значений участвующих в модели факторов и показателей
  - 4) статистический анализ модели
  
6. Постановочный этап построения эконометрической модели — это:
  - 1) сбор необходимой статистической информации, т. е. регистрация значений участвующих в модели факторов и показателей
  - 2) определение конечных целей моделирования, набора участвующих в модели факторов и показателей
  - 3) статистический анализ модели
  - 4) сопоставление реальных и модельных данных
  
7. Какие типы данных существуют в эконометрике:
  - 1) пространственные, регрессионные, временные
  - 2) пространственные, временные, перекрестные
  - 3) экзогенные, эндогенные, предопределенные
  - 4) эндогенные, экзогенные
  
8. Множественная регрессия — это:



- 1) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция нескольких независимых переменных  $X_1, X_2, X_3$
- 2) зависимость среднего значения какой-либо величины
- 3) модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция одной независимой  $X$
- 4) модель вида  $Y=A+Bx$

9. При автокорреляции остатков оценка коэффициентов регрессии становится:

- 1) смещенной
- 2) невозможной
- 3) неэффективной
- 4) равной максимальному значению

10. Число степеней свободы для уравнения  $m$ -мерной регрессии при достаточном числе наблюдений  $n$  составляет:

- 1)  $m-1$
- 2)  $n-m$
- 3)  $n-m+1$
- 4)  $n-m-1$

11. Коэффициенты при сезонных фиктивных переменных показывают \_\_\_\_\_ при смене сезона:

- 1) циклические изменения
- 2) трендовые изменения
- 3) изменение числа потребителей
- 4) численную величину изменения, происходящего

12. В модели множественной регрессии за изменение \_\_\_\_\_ регрессии отвечает несколько объясняющих переменных:

- 1) двух случайных членов
- 2) нескольких случайных членов
- 3) двух зависимых переменных
- 4) одной зависимой переменной

13. Модель множественной регрессии имеет вид:  $y =$

- 1)  $\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + u$
- 2)  $\alpha + x_1 + x_2 + \dots + x_m + u$
- 3)  $\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m$
- 4)  $\alpha + x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + u$
- 5)  $x_1 + x_2 + \dots + x_m + u$

14. Фиктивная переменная – переменная, принимающая в каждом наблюдении:

- 1) ряд значений от 0 до 1
- 2) только отрицательные значения
- 3) только два значения 0 или 1
- 4) только положительные значения

15. Определение отдельного вклада каждой из независимых переменных в объясненную дисперсию в случае их коррелированности является \_\_\_\_\_ задачей:

- 1) достаточно простой
- 2) невыполнимой
- 3) достаточно сложной
- 4) первостепенной

16. Зависимая переменная может быть представлена как фиктивная в случае если она:

- 1) подвержена сезонным колебаниям
- 2) имеет трендовую составляющую
- 3) является качественной по своему характеру
- 4) трудноизмерима

17. Зависимая переменная может быть представлена как фиктивная в случае, если она:

- 1) подвержена сезонным колебаниям
- 2) является качественной по своему характеру
- 3) трудноизмерима
- 4) случайная

18. Гетероскедастичность приводит к \_\_\_\_\_ оценок параметров регрессии по МНК:

- 1) смещению
- 2) уменьшению дисперсии
- 3) увеличению дисперсии
- 4) неэффективности

19. Условие гомоскедастичности означает, что вероятность того, что случайный член примет какое-либо конкретное значение \_\_\_\_\_ наблюдений:

- 1) зависит от времени проведения
- 2) одинакова для всех
- 3) зависит от номера
- 4) зависит от числа

20. При расчете t-статистики через коэффициент детерминации для оценки уравнения множественной регрессии используется формула:

1)  $\frac{R^2}{1 - \frac{R^2}{(n - k - 1)}}$ ; 2)  $\frac{R^2 k}{1 - R^2}$ ; 3)  $\frac{R^2}{(n - k - 1)}$ ; 4)  $\frac{R^2 (n - k - 1)}{1 - R^2 k}$ ;

21. Статистический анализ модели (статистическое оценивание ее параметров) относится к этапу:

- 1) априорному;
- 2) информационному;
- 3) идентификации;
- 4) верификации.

22. Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:

- 1) t - критерия Стьюдента;
- 2) F - критерия Фишера – Снедекора;
- 3) средней квадратической ошибки;
- 4) средней ошибки аппроксимации.



23. Корреляционное отношение (индекс корреляции) измеряет степень тесноты связи между X и Y:

- 1) только при нелинейной форме зависимости;
- 2) при любой форме зависимости;
- 3) только при линейной зависимости.

24. Теснота статистической связи между объясняемой переменной и объясняющими переменными измеряется:

- 1) моментом связи;
- 2) коэффициентом детерминации;
- 3) числом Блаттера;
- 4) статистическим ансамблем.

25. Внешние по отношению к рассматриваемой экономической модели переменные называются:

- 1) эндогенные;
- 2) экзогенные;
- 3) лаговые;
- 4) интерактивные.

26. На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?

- 1) На использовании t – статистики;
- 2) На использовании F – статистики;
- 3) На использовании  $\chi^2$ ;
- 4) На графическом анализе остатков.

27. На чем основан тест Уайта?

- 1) На использовании t – статистики;
- 2) На использовании F – статистики;
- 3) На использовании  $\chi^2$ ;
- 4) На графическом анализе остатков.

28. Каким методом можно воспользоваться для устранения автокорреляции?

- 1) Обобщенным методом наименьших квадратов;
- 2) Взвешенным методом наименьших квадратов;
- 3) Методом максимального правдоподобия;
- 4) Двухшаговым методом наименьших квадратов.

29. Как называется нарушение допущения о постоянстве дисперсии остатков?

- 1) Мультиколлинеарность;
- 2) Автокорреляция;
- 3) Гетероскедастичность;
- 4) Гомоскедастичность.

30. Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:

- 1) t - критерия Стьюдента;
- 2) F - критерия Фишера – Снедекора;
- 3) средней квадратической ошибки;
- 4) средней ошибки аппроксимации.

31. На чем основан тест Голфелда -Квандта

- 1) На использовании t – статистики;
- 2) На использовании F – статистики;
- 3) На использовании ;
- 4) На графическом анализе остатков.

32. Какой из перечисленных методов не может быть применен для обнаружения автокорреляции?

- 1) Метод рядов;
- 2) критерий Дарбина-Уотсона;
- 3) тест ранговой корреляции Спирмена;
- 4) тест Уайта.

33. На стыке каких областей знаний возникла эконометрика:

- 1) экономическая теория; экономическая и математическая статистика;
- 2) экономическая теория, математическая статистика и теория вероятности;
- 3) экономическая и математическая статистика, теория вероятности.

34. В множественном линейном уравнении регрессии строятся доверительные интервалы для коэффициентов регрессии с помощью распределения:

- 1) Нормального;
- 2) Стьюдента;
- 3) Пирсона;
- 4) Фишера-Снедекора.

35. Какой из перечисленных методов не может быть применен для обнаружения гетероскедастичности?

- 1) Тест Голфелда-Квандта;
- 2) Тест ранговой корреляции Спирмена;
- 3) метод рядов.

36. Построено множественное линейное уравнение регрессии. Для проверки значимости отдельных коэффициентов используется распределение:

- 1) Нормальное;
- 2) Стьюдента;
- 3) Пирсона;
- 4) Фишера-Снедекора.

**Виды работ и шкалы  
по дисциплине «Эконометрика»**

**Домашняя работа.**

Домашняя работа — один из видов практических работ, реализуемых кафедрой ЭММ.

Целью домашней работы является углубление и закрепление теоретических и практических знаний через развитие навыков обработки данных для решения поставленной задачи самостоятельно.

Домашняя работа служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «уметь» и «владеть».

Домашние работы включают задания по обработке количественных и качественных данных и решения исследовательских задач на их основе.

Поскольку задания являются обширными, непосредственно в аудитории преподавателем разбирается постановка задачи, обосновываются и демонстрируются инструменты необходимые для ее решения, уточняются требования к оформлению результатов.

Выполненная домашняя работа сдается по расписанию следующего практического занятия в виде файла.

Работа проверяется преподавателем. Ошибки обсуждаются со студентом. Выставляется оценка.

*Шкала оценивания уровня умений с помощью домашней работы*

|                             | <b>Низкий,<br/>0-30<br/>баллов</b>                              | <b>Фрагментарный,<br/>31-59<br/>баллов</b>                   | <b>Поверхностный,<br/>60-69<br/>баллов</b>  | <b>Достаточный,<br/>70-84 балла</b>                 | <b>Высокий,<br/>85-100<br/>баллов</b>              | <b>оценка</b> | <b>вес</b> |
|-----------------------------|---|--|---|---|--|---------------|------------|
| Решение поставленной задачи | Задача решена неверно, ход решения ошибочен, есть грубые ошибки | Задача решена неверно, ход решения верен, есть грубые ошибки | Задача решена неверно, ход решения верен, есть не более 5 мелких ошибок, оказавших воздействие на ответ | Задача решена верно, есть не более 4 мелких ошибок. | Задача решена верно, есть не более 2 мелких ошибок | X1            | 0,6        |
| Оформление результатов      | Не выдержаны требования к оформлению                            | Большая часть требований не выполнена                        | Есть не более 5 мелких ошибок в оформлении  | Есть не более 4 мелких ошибок в оформлении          | Есть не более 2 мелких ошибок в оформлении         | X2            | 0,3        |
| Своевременность сдачи       | <b>Не своевременно,<br/>0 баллов</b>                            |  | <b>Своевременно, 100 баллов</b>   |   |  | X3            | 0,1        |
| <b>Итоговая оценка</b>      | <b><math>0,6 * X1 + 0,3 * X2 + 0,1 * X3</math></b>              |  |   |   |  |               |            |

## Контрольная работа

Контрольная работа – инструмент обязательного объективного контроля знаний студентов, обучающихся по дисциплинам, обеспечиваемых кафедрой ЭММ.

Целью контрольной работы является оценка уровня теоретических или/и практических знаний, приобретенных в рамках лекционных и практических занятий изучаемых дисциплин.

Контрольная работа выполняется и сдается на проверку преподавателю в виде письменных ответов на вопросы из теоретической части изучаемого предмета или/и в виде файла с решенной задачей в среде профессионального программного обеспечения, которым поддерживается изучаемая дисциплина.

Контрольная работа бывает: аудиторной (выполняемой во время аудиторных занятий в присутствии преподавателя) и домашней (выполняемой к определенному сроку дома); фронтальной (выполняет вся группа) и индивидуальной; текущей, рубежной или промежуточной.

Контрольная работа служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «знать» и «уметь».

### Алгоритм оценивания контрольной работы

1. Определяется количество теоретических вопросов –  $N$  и учебных задач –  $M$  в контрольной работе;
2. Определяется количество баллов, приходящихся на вопросы –  $V$ , на задачи –  $W$ ;
3. В зависимости от сложности рассчитывается вес  $v_i$  каждого  $i$ -того вопроса и вес  $w_j$  каждой  $j$ -той задачи;
4. Оценивается ответ на каждый вопрос  $n_i$  и оценивается решение каждой задачи  $m_j$ .
5. Определяется общее количество баллов, полученных за контрольную, по формуле

$$\sum_{i=1}^N n_i * v_i + \sum_{j=1}^M m_j * w_j$$

|                                      | <b>Низкий,<br/>0-30<br/>баллов</b>                      | <b>Фрагмента<br/>рный,<br/>31-59<br/>баллов</b> | <b>Поверхност<br/>ный,<br/>60-69<br/>баллов</b> | <b>Достаточны<br/>й,<br/>70-84 балла</b>          | <b>Высокий,<br/>85-100<br/>баллов</b>       | <b>оценка</b> | <b>вес</b> |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---------------|------------|
| Ответ на $i$ -тый вопрос             | Ответ в целом неверный, либо есть более 2 грубых ошибок | Ответ неполный, есть не более 2 грубых ошибок   | Ответ неполный, но грубых ошибок нет            | Ответ полный, но есть более 2 мелких неточностей. | Ответ полный, не более 2 мелких неточностей | $n_i$         | $v_i$      |
| Решение $j$ -той поставленной задачи | Задача решена неверно,                                  | Задача решена неверно, ход                      | Задача решена неверно, ход                      | Задача решена верно, есть                         | Задача решена верно, есть                   | $m_j$         | $w_j$      |

|                 |   |                                   |  |                           |   |  |  |
|-----------------|---|-----------------------------------|--|---------------------------|---|--|--|
|                 | ход решения ошибочен, есть грубые ошибки          | решения верен, есть грубые ошибки | решения верен, есть не более 5 мелких ошибок, оказавших воздействие на ответ | не более 4 мелких ошибок. | не более 2 мелких ошибок, не оказывающих воздействие на результат |  |  |
| Итоговая оценка | $\sum_{i=1}^N n_i * v_i + \sum_{j=1}^M m_j * w_j$ |                                   |  |                           |   |  |  |

### Тесты

Тест – инструмент обязательного объективного контроля знаний студентов, обучающихся по дисциплинам, обеспечиваемых кафедрой ЭММ.

Целью тестирования является экспресс-оценка уровня знаний на основе использования стандартизованных вопросов или задач с ответами закрытого типа.

Тест служит для оценки освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций уровня «знать» и «уметь».

Преподаватель определяет количество вопросов для тестирования и время прохождения теста.

Тестирование проводится в системах ЭММ-тест, MyTest, Iren test.

#### *Алгоритм оценивания теста*

1. Определяется количество вопросов в тесте – N;
2. Рассчитывается вес вопроса – 100/N баллов;
3. Определяется общее количество баллов, полученных за тест  $100/N * K$ , где K – количество верных ответов.

#### *Шкала оценивания уровня знаний с помощью теста*

|                                |  |  |                                     |                                   |
|--------------------------------|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Низкий,<br/>0-30 баллов</b> | <b>Фрагментарный,<br/>31-59 баллов</b> | <b>Поверхностный,<br/>60-69 баллов</b> | <b>Достаточный,<br/>70-84 балла</b> | <b>Высокий,<br/>85-100 баллов</b> |
|--------------------------------|--|--|-------------------------------------|-----------------------------------|



Технологическая карта по дисциплине  
«Эконометрика»

Дисциплина: Эконометрика

Курс/семестр: 3/6

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Отчетность: Зачетно-экзаменационная ведомость (экзамен)

| Название модулей дисциплины согласно РПД                    | Контроль          | Форма контроля         | зачетный минимум | зачетный максимум | график контроля |
|---|-------------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Модуль 1  |                   |                        |                  |                   |                 |
| Основные понятия эконометрики                               | Текущий контроль  | Домашние работы        | 7                | 12                |                 |
|   | Рубежный контроль | Самостоятельная работа | 6                | 10                |                 |
| Модуль 2  |                   |                        |                  |                   |                 |
| Общие вопросы построения регрессионных моделей.             | Текущий контроль  | Домашние работы        | 8                | 15                |                 |
|   | Рубежный контроль | Самостоятельная работа | 7                | 12                |                 |
| Модуль 3  |                   |                        |                  |                   |                 |
| Проблемы, возникающие при построении регрессионных моделей. | Текущий контроль  | Домашние работы        | 4                | 6                 |                 |
|   | Рубежный контроль | Тест                   | 8                | 15                |                 |
| ВСЕГО за семестр  |                   |                        | 40               | 70                |                 |
| Промежуточный контроль (Экзамен)                            |                   |                        | 20               | 30                |                 |
| Семестровый рейтинг по дисциплине                           |                   |                        | 60               | 100               |                 |

**Вес работ по дисциплине  
«Эконометрика»**

| <b>Содержание дисциплины</b>                                | <b>Тип контроля</b> | <b>Форма контроля</b>  | <b>Уровень освоения компетенции</b> | <b>Количество во единиц</b> | <b>Максимальный балл за контрольную единицу/за весь контроль</b> | <b>Вес</b> | <b>Максимум за форму контроля</b> |
|---|---------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|------------|-----------------------------------|
| <b>Модуль 1</b>   |                     |                        |                                     |                             |  |            |                                   |
| Основные понятия эконометрики                               | Текущий             | Домашние работы        | Уметь, Знать                        | 4                           | 100/400  | 0.03       | 12                                |
|   | Рубежный            | Самостоятельная работа | Уметь, владеть                      | 1                           | 100/100  | 0.1        | 10                                |
| <b>Модуль 2</b>   |                     |                        |                                     |                             |  |            |                                   |
| Общие вопросы построения регрессионных моделей.             | Текущий             | Домашние работы        | Уметь, Знать                        | 5                           | 100/500  | 0.03       | 15                                |
|   | Рубежный            | Самостоятельная работа | Уметь, владеть                      | 1                           | 100/100  | 0.12       | 12                                |
| <b>Модуль 3</b>   |                     |                        |                                     |                             |  |            |                                   |
| Проблемы, возникающие при построении регрессионных моделей. | Текущий             | Домашняя работа        | Уметь, Знать                        | 2                           | 100/200  | 0.03       | 6                                 |
|   | Рубежный            | Тест                   | Знать                               | 1                           | 1/50   | 0.3        | 15                                |
| <b>Итог</b>   |                     |                        |                                     |                             |  |            | <b>70</b>                         |
| Промежуточный контроль (Экзамен)                            |                     |                        |                                     | 1                           | 100/100  | 0.3        | 30                                |
| <b>Семестровый рейтинг</b>                                  |                     |                        |                                     |                             |  |            | <b>100</b>                        |

Во исполнение п.6 ст.13 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ, приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" в рабочей программе дисциплины «Эконометрика» 28 часов запланированных лабораторных занятий реализуются в форме практической подготовки с использованием компьютерной техники и Интернет-ресурсов.

Форма текущего контроля и шкала оценивания приведены в рабочей программе.