Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

УТВЕРЖДЕНО
И.о. директора

Электронная подпись

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ
Финансовая экономика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.01 Финансовая эконометрика
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.04.08 Финансы и кредит

Очная, заочная
(форма(ы) обучения)

Год набора - 2023

Хабаровск, 2023 г.

Автор-составитель:
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых технологий Пынько Л.Е.

Составлена на основе базовой РПД, разработанной УМС РАНХиГС: РПД составлена на базе рекомендации по составлению РПД «Финансовая эконометрика», разработанной УМС РАНХиГС (авторы-составители: доцент кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин к.т.н., доцент Резниченко А. В.; доцент кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин к.э.н. доцент Жук И. А.; заведующий кафедрой социально-гуманитарных, экономических и естественно-научных дисциплин к.т.н., доцент Выжигин А.Ю.; заведующий кафедрой экономической безопасности, д.э.н., профессор Ломакин А.Л.)

Актуализацию РПД выполнил: кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых технологий Дальневосточного института управления – филиала РАНХиГС Пынько Л.Е.

Заведующий кафедрой
экономики и цифровых технологий, кандидат экономических наук, доцент
Поливаева О.Г.

РПД «Финансовая эконометрика» одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий. Протокол от 10.05.2023 г. № 12

Содержание

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……. 4
2 Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы…… 5
3 Содержание и структура дисциплины……. 5
4 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся……..... 11
5 Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине…… 67
6 Методические материалы для освоения дисциплины…… 69
7 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» …… 74
7.1 Основная литература …… 74
7.2 Дополнительная литература…… 74
7.3 Нормативные правовые документы и иная правовая информация …….. 75
7.4 Интернет-ресурсы…… 75
7.5 Иные источники…… 75
8 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы…… 76

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1 Дисциплина Б1.О.01 «Финансовая эконометрика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК ОС-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК ОС-1.1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода
ОПК ОС-2	Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в сфере финансов и экономики, а также использовать современные информационно-аналитические системы.	ОПК ОС-2.1	Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в сфере финансов и экономики
ПКо ОС — А	Способность применять макроэкономические модели для анализа проблем, возникающих в экономической практике; вербально, графически, математически и эмпирически анализировать и прогнозировать как поведение экономических агентов, так и влияние государственной политики на макроэкономические процессы	ПКо ОС — А.1	Способен применять макроэкономические модели для анализа проблем, возникающих в экономической практике

1.2 В результате освоения компетенции у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/трудовые или профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения

	УК ОС-1.1	на уровне знаний: – методы критического анализ проблемных ситуаций; на уровне умений: – на основе системного подхода осуществляет критический анализ проблемных ситуаций
	ОПК ОС- 2.1	на уровне знаний : знает современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских и практических задач; на уровне умений : использует современные инструментальные методы экономического анализа для решения исследовательских и практических задач
Использовать формулы для расчета стоимостей в соответствии со стандартами, правилами и методологией определения стоимостей организаций (код С/03.7) (частично) [1] / Периодическая актуализация основных положений и принципов методологии финансового планирования (С/01.7) (частично) [2]	ПКо ОС — А.1	на уровне знаний : – представление об процессах макроэкономики для анализа экономических проблем; на уровне умений : – использует современные модели макроэкономики для анализа экономических проблем.

2 Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины: общая трудоемкость дисциплины 5 з.е. по учебному плану, что составляет 180 ак. ч. / 135 астр.час., из них:

- для очной формы обучения: на контактную работу выделено 64 акад. часов / 48 астр.час. (из них: 32 акад. часов / 24 астр. час. лекционных занятий, 32 акад. часов / 24 астр. час. практических занятий), 80 акад. часов / 60 астр. час – на самостоятельную работу обучающихся, 36 акад. часов / 27 астр. час – на контроль (самостоятельная работа обучающихся в период зачетно-экзаменационной сессии).

- для заочной формы обучения: на контактную работу выделено 12 акад. часов / 9 астр.час. (из них: 6 акад. часов / 4,5 астр. час. лекционных занятий, 6 акад. часов / 4,5 астр. час.

[1] Профессиональный стандарт «Специалист по управлению рисками» Утвержден приказом Министерства приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 августа 2018 № 564н (Зарегистрировано в Минюсте России 17.09.2018 N 52177).

[2] Профессиональный стандарт «Специалист по финансовому консультированию» Утвержден приказом Министерства приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от 19 марта 2015 № 167н (Зарегистрировано в Минюсте России 09.04.2015 N 36805).

практических занятий), 159 акад. часов / 119,25 астр. час – на самостоятельную работу обучающихся, 9 акад. часов / 6,75 астр. час – на контроль (самостоятельная работа обучающихся в период зачетно-экзаменационной сессии).

Место дисциплины в структуре ОП ВО

В соответствии с учебным планом дисциплина Б1.О.01 «Финансовая эконометрика» изучается: на заочной форме обучения – на 1 курсе в 1 семестре.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным планом - экзамен.

3 Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Регрессионный анализ и эндогенность	10 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	6	О, ОПЗ
Тема 2	Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl).	16 (4*)	4 (2*)	-	4 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 3	Модели панельных данных.	16 (4*)	4 (2*)	-	4 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 4	Нелинейные модели и отбор (анализ в программной среде EViews или Gretl).	14 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	6	О, ОПЗ
Тема 5	Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA (анализ в программной среде EViews или Gretl).	10 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	6	О, ОПЗ
Тема 6	Причинность и блочная экзогенность. (анализ в программной среде EViews или Gretl).	12 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 7	Методология векторных авторегрессий (VAR) / (анализ в программной среде EViews или Gretl)..	12 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 8	Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана Байесовские VAR (анализ в программной среде EViews или Gretl).	10 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	6	О, ОПЗ
Тема 9	Нелинейные модели временных рядов. Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью	16 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	8	О, ОПЗ
Тема 10	Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные	16 (8*)	4 (4*)	-	4 (4*)	-	8	О, ОПЗ

	преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни (анализ в программной среде EViews или Gretl).							
Тема 11	Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов (анализ в программной среде EViews или Gretl).	12 (4*)	2 (2*)	-	2 (2*)	-	8	О, Т
Промежуточная аттестация		**36**	**-**	**-**	**-**	**36**	**-**	Экзамен
Всего:		**180**	**32**	**-**	**32**	**36**	**80**	Экзамен

Используемые сокращения:
Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа;
ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
ДОТ -занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.
** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*
*** форма промежуточной аттестации: экзамен*

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Регрессионный анализ и эндогенность	12	-	-	-	-	12	О, ОПЗ
Тема 2	Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl).	14	-	-	-	-	14	О, ОПЗ
Тема 3	Модели панельных данных.	18	2	-	-	-	16	О, ОПЗ
Тема 4	Нелинейные модели и отбор (анализ в программной среде EViews или Gretl).	16	-	-	2	-	14	О, ОПЗ
Тема 5	Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA (анализ в программной среде EViews или Gretl).	14	-	-	-	-	14	О, ОПЗ
Тема 6	Причинность и блочная экзогенность. (анализ в программной среде EViews	15	-	-	-	-	15	О, ОПЗ

	или Gretl).							
Тема 7	Методология векторных авторегрессий (VAR) / (анализ в программной среде EViews или Gretl)..	18 (2*)	2 (2*)	-	2	-	14	О, ОПЗ
Тема 8	Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана Байесовские VAR (анализ в программной среде EViews или Gretl).	14	-	-	-	-	14	О, ОПЗ
Тема 9	Нелинейные модели временных рядов. Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью	16	2	-		-	14	О, ОПЗ
Тема 10	Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни (анализ в программной среде EViews или Gretl).	18 (2*)	-	--	2 (2*)	-	16	О, ОПЗ
Тема 11	Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов (анализ в программной среде EViews или Gretl).	16	-	-	-	-	16	О, Т
Промежуточная аттестация		**9**	**-**	**-**	**-**	**9**	**--**	Экзамен
Всего:		**180**	**6**	**-**	**6**	**9**	**159**	Экзамен

Используемые сокращения:
Л - занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);
ЛР - лабораторные работы (вид занятий семинарского типа;
ПЗ - практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ);
КСР - индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
ДОТ -занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СРО - самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*

*** форма промежуточной аттестации: экзамен*

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Регрессионный анализ и эндогенность

Этапы эмпирического анализа экономических задач. Типы данных. Структурное и неструктурное моделирование. Причинно-следственная связь и принцип ceterisparibus. Условное математическое ожидание.

Классическая линейная модель регрессии. Оценка методом наименьших квадратов. Вывод МНК-оценок. Метод моментов – определение и пример. Подобранные значения и остатки. Качество подбора. Коэффициенты регрессии, изменение масштаба. Простейшие способы учета нелинейности. Моменты МНК-оценок, их несмещенность, дисперсия оценок.

Оценка дисперсии ошибок.

Модель регрессии с многими объясняющими переменными. МНК-оценки для множественной регрессии. Теорема Гаусса – Маркова. Оценка дисперсии ошибки. Матрица ковариации оценок. Интерпретация коэффициентов.

Оценивание условного ожидания и прогнозирование.

Построение доверительных множеств и проверка гипотез. Распределения МНК-оценок коэффициентов и остаточной суммы квадратов, t-статистика. Доверительные интервалы для отдельных коэффициентов, основанные на значениях t-статистик. Проверка гипотез: критическое множество и уровень значимости статистического критерия, мощность критерия при простой альтернативе. Проверка гипотез о значениях коэффициентов с использованием t-статистики. Наблюденный уровень значимости (P-значение).

Случайные регрессоры. Асимптотические свойства МНК-оценок. Состоятельность. Тестирование гипотез с использованием асимптотических свойств.

Тестирование произвольных ограничений на коэффициенты. F-статистика.

Проблемы множественной регрессионной модели. Выбор функциональной формы. Ошибки спецификации. Тестирование на ошибки спецификации. Коррелированные регрессоры. Проблема мультиколлинеарности. Пропущенные переменные. Смещение оценок. Прокси-переменные. Бинарные и дискретные объясняющие переменные. Сгенерированные регрессоры. Переменные, измеренные с ошибкой. Неслучайная выборка и пропущенные наблюдения.

Проблема гетероскедастичности. Тестирование гипотез при наличии гетероскедастичности. Тестирование на присутствие гетероскедастичности. Обобщенный МНК. Доступный ОМНК.

Эндогенность. Источники эндогенности. Смещение в МНК-оценках из-за эндогенности. Инструментальные переменные. Требования к инструментальным переменным. 2-ступенчатый МНК. Состоятельность, асимптотическая нормальность и эффективность. Тестирование гипотез. Тестирование гипотез в присутствии гетероскедастичности. Проблемы 2-ступенчатого МНК. Слабые инструменты. Тесты на эндогенность. Тест условий сверхидентификации.

Тема 2. Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl)

МНК для систем уравнений. Экзогенность объясняющих переменных. Строгая экзогенность. Примеры систем: внешне не связанные уравнения (SUR), панельные данные. Вид матрицы ковариации ошибок. Оценка объединенным МНК. Оценка ОМНК и доступным ОМНК. Асимптотические свойства. Тестирование гипотез. Оценка внешне не связанных уравнений с ограничениями на параметры.

Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl). с помощью инструментальных переменных. 2-ступенчатый МНК для систем уравнений. 3-ступенчатый МНК. Обобщенный метод моментов. Матрицы весов. Оптимальная матрица весов. Выбор метода оценки систем. Тестирование гипотез.

Системы одновременных уравнений. Экономические задачи, приводящие к системам одновременных уравнений. Идентификация. Условия исключения. Сокращенная форма. Линейные ограничения общего вида. Условия идентификации, отсутствия идентификации, точной идентификации и сверхидентификации. Эффективная оценка параметров сокращенной формы. Идентификация на основе произвольных ограничений между уравнениями. Идентификация на основе ограничений на матрицу ковариации. Нелинейность по эндогенным переменным.

Тема 3. Модели панельных данных

Мотивация: проблема пропущенных переменных Фиксированные эффекты, случайные эффекты. Предположения об ошибках: строгая экзогенность объясняющих переменных, поперiодная экзогенность. Оценки уравнения в разностях. Оценки панелей со случайными эффектами. Оценки панелей с фиксированными эффектами. Тест Хаусмана. Кластеризация

наблюдений.

Тема 4. Нелинейность и отбор

Дискретные зависимые переменные. Линейная модель вероятности. Пробит-модель. Логистическая модель. Оценка методом максимального правдоподобия. Эндогенность в объясняющих переменных. Множественная логистическая модель. Упорядоченные логистические и пробит-модели.

Цензурированные регрессии и неслучайные выборки. Тобит-модели. Гетерогенность и эндогенность в тобит-моделях. Селективная выборка.тестирование и коррекция смещения селективной выборки

Оценка программ и экспериментов. Проблема дизайна экспериментов и самоотбор. Методы оценки с использованием propensityscore. Методы оценки с использованием инструментальных переменных.

Тема 5. Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA (анализ в программной среде EViews или Gretl)

Сглаживание временного ряда. Прогнозирование будущих значений временного ряда. Скользящие средние. Фильтр Ходрика – Прескотта. Простое экспоненциальное сглаживание. Двойное экспоненциальное сглаживание, метод Брауна. Метод Хольта. Метод Хольта – Винтерса. Фильтр Бакстера – Кинга. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA.

Тема 6. Причинность и блочная экзогенность. (анализ в программной среде EViews или Gretl)

Понятия причинности по Грейнджеру и блочной экзогенности одной группы переменных относительно другой группы переменных.

Тема 7. Методология векторных авторегрессий (VAR) / (анализ в программной среде EViews или Gretl)

Методология VAR и ее инструментарий (функции импульсного отклика и декомпозиции дисперсий ошибок прогнозов). Примеры использования методологии VAR для конкретных статистических данных, возникающие при этом затруднения.

Тема 8. Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана. Байесовские VAR (анализ в программной среде EViews или Gretl). Байесовские VAR

Суть байесовского подхода, его отличие от частотного (классического) подхода. Переход от априорного распределения к апостериорному. Сопряженные распределения. Байесовские точечные оценки. Байесовские доверительные интервалы. Байесовская проверка гипотез. Байесовские выводы в модели нормальной линейной регрессии.

Методы получения выборок из апостериорного распределения. Сэмплирование по Гиббсу. Алгоритм Метрополиса. Алгоритм Метрополиса – Гастингса.

Байесовский подход в моделях пространства состояний. Фильтр Калмана. Конструкция алгоритма. Фильтрация и сглаживание. Структурные модели временных рядов.

Байесовские VAR. Априорное распределение Миннесоты/Литтермана.

Тема 9. Нелинейные модели временных рядов

Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью; мотивация к их использованию. Модель ARCH, ее недостатки. Тестирование на ARCH-эффект. Модели AR/ARCH. Стандартизованные остатки. Обобщенная ARCH модель (GARCH), ее преимущества и недостатки. Тестирование на GARCH эффект. Модели AR/GARCH. Модель IGARCH. Модели с эффектом рычага: EGARCH, TARCH.

Кривая влияния новостей. Проверка гипотезы об отсутствии асимметрии влияния плохих и хороших новостей. Компонентная GARCH. Модель GARCH-in-Mean. Многомерные модели GARCH.

Тема 10. Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни (анализ в программной среде EViews или Gretl)

Дробно-интегрированные временные ряды. Модель ARFIMA.

Проверка гипотезы единичного корня и нелинейные преобразования временных рядов. Выбор между проверкой наличия единичного корня в уровнях и проверкой наличия единичного корня в логарифмах уровней.

Мотивация к рассмотрению моделей с сезонными единичными корнями. Проверка гипотез о наличии у временного ряда сезонных единичных корней.

Тема 11. Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов (анализ в программной среде EViews или Gretl)

Методы оценивания долговременной связи между нестационарными временными рядами. Оценивание в треугольной модели. Оценивание ранга коинтеграции методом Йохансена. Динамический метод наименьших квадратов. Динамический метод наименьших квадратов для коинтегрированных рядов первого порядка интегрированности. Динамический метод наименьших квадратов для системы коинтегрированных рядов, содержащей ряды первого и второго порядков интегрированности.

Существенное замечание: при проведении занятий практического типа необходимо использовать для эконометрических расчетов не менее одного специализированного пакета программ (таких как R, Python, Stata, EViews или их аналогов). Для эконометрических расчетов запрещается использовать Microsoft Excel.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.01 «Финансовая эконометрика» используются следующие методы **текущего контроля** успеваемости обучающихся:

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Регрессионный анализ и эндогенность	О, ОПЗ
Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, ОПЗ
Модели панельных данных.	О, ОПЗ
Нелинейные модели и отбор (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, ОПЗ
Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, ОПЗ
Причинность и блочная экзогенность. (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, ОПЗ
Методология векторных авторегрессий (VAR) / (анализ в программной среде EViews или Gretl)..	О, ОПЗ
Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана Байесовские VAR (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, ОПЗ
Нелинейные модели временных рядов. Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью	О, ОПЗ
Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни (анализ в	О, ОПЗ

программной среде EViews или Gretl).	
Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов (анализ в программной среде EViews или Gretl).	О, Т
Промежуточная аттестация	Экзамен

** формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), письменный отчет по практическому занятию (ОПЗ), тестирование (Т)*

4.2 Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Типовые оценочные материалы по теме 1 «Регрессионный анализ и эндогенность»

Типовые расчетные задания 1

Некоторое предприятие ведёт продажу однородной сельскохозяйственной продукции. Руководство предприятия проводит изучение зависимости объёма продаж (Q, кг) от выбранной цены (P, руб.). При этом одновременно предприятие проводит рекламную акцию и несёт некоторые расходы на рекламу (R, руб.).

Используя имеющиеся данные (раздаточный материал), требуется:

1. Найти зависимость объёма (Q) продаж от цены (P) и рекламных расходов (R).
2. Экономически обосновать знаки коэффициентов в построенных моделях.
3. Рассмотреть модель, учитывающую, что для расходов на рекламу существует «эффект насыщения», т.е. начиная с некоторого момента вложения в рекламу перестают приводить к увеличению объёма продаж. Рассмотреть зависимость вида $Q_i = \beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 R_i + \beta_3 R_i^2 + \varepsilon_i$.
4. Найти МНК-оценки коэффициентов множественной регрессии.

Типовые расчетные задания 2

Исследуется зависимость между доходом (X) домохозяйства и его расходом (Y) на продукты питания. Выборочные данные по 40 домохозяйствам представлены ниже.

x	25.5	26.5	27.2	29.6	35.7	38.6	39.0	39.3	40.0	41.9	42.5	44.2	44.8	45.5
y	14.5	11.3	14.7	10.2	13.5	9.9	12.4	8.6	10.3	13.9	14.9	11.6	21.5	10.8
x	45.5	48.3	49.5	52.3	55.7	59.0	61.0	61.7	62.5	64.7	69.7	71.2	73.8	74.7
y	13.8	16.0	18.2	19.1	16.3	17.5	10.9	16.1	10.5	10.6	29.0	8.2	14.3	21.8
x	75.8	76.9	79.2	81.5	82.4	82.8	83.0	85.9	86.4	86.9	88.3	89.0		
y	26.1	20.0	19.8	21.2	29.0	17.3	23.5	22.0	18.3	13.7	14.5	27.3		

1. Постройте эмпирическое уравнение регрессии Y на X.
2. Проверить модель на наличие мультиколлинеарности. В случае обнаружения мультиколлинеарности, использовать методы, позволяющие уменьшить её влияние.
3. Проведите графический анализ остатков.
4. Проверьте наличие гетероскедастичности, используя метод Голдфелда-Квандта.
5. Проведите анализ модели на гетероскедастичность по тесту ранговой корреляции Спирмена.

Типовые оценочные материалы по теме 2 «Оценка систем уравнений (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

Задача . Имеется следующая структурная модель:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12} y_2 + a_{11} x_1 + a_{12} x_2, \\ y_2 = b_{21} y_1 + b_{23} y_3 + a_{22} x_2, \\ y_3 = b_{32} y_2 + a_{31} x_1 + a_{33} x_3. \end{cases}$$

Соответствующая ей приведенная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} y_1 = 3x_1 - 4x_2 + 2x_3, \\ y_2 = 2x_1 + 4x_2 + 5x_3, \\ y_3 = -5x_1 + 6x_2 + 5x_3. \end{cases}$$

Определить, если это возможно, неизвестные параметры структурной модели.

Решение. Сначала определим идентифицируемость структурной модели. Ограничимся для простоты применением счетного правила. Приведем кратко информацию об этом правиле.

Обозначим H – число эндогенных переменных в *i*- ом уравнении системы, D – число экзогенных переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение. Тогда условие идентифицируемости уравнения может быть записано в виде следующего счетного правила:

D+1 = H – уравнение идентифицируемо;
D+1 < H – уравнение неидентифицируемо;
D+1 > H – уравнение сверхидентифицируемо.

Первое и третье уравнения структурной модели имеют H = 2, D = 1. В первом уравнении две эндогенные переменные – y_1, y_2, в третьем тоже две – y_2, y_3; в обоих уравнениях не хватает по одной экзогенной переменной: в первом отсутствует x_3, в третьем – x_2. В этих уравнениях выполняется равенство D + 1 = H, и они идентифицируемы. Во втором уравнении присутствуют все три эндогенные переменные (H=3), а отсутствуют две экзогенные – x_1 и x_3 (D=2). Здесь также выполняется равенство D + 1 = H, и второе уравнение также идентифицируемо. Поскольку все три уравнения структурной модели идентифицируемы, система также идентифицируема.

Для идентифицируемых систем методом оценки структурных параметров является косвенный МНК. Он заключается в том, что уравнения приведенной формы модели (ПФМ), полученные обычным МНК как уравнения множественной регрессии, с помощью алгебраических преобразований превращаются в уравнения структурной формы модели (СФМ). Здесь, как видим, МНК применяется только один раз – для оценки коэффициентов приведенной формы.

Начнем с построения первого уравнения СФМ. Из всех уравнений ПФМ к нему ближе всех по структуре первое уравнение: в обоих уравнениях слева стоит y_1, а справа стоят x_1 и x_2. Однако они отличаются тем, что в первом уравнении ПФМ стоит x_3, а в первом уравнении СФМ стоит y_2. Поэтому, чтобы получить первое уравнение СФМ из первого уравнения ПФМ, надо в последнем заменить x_3 на выражение, в котором появилась бы y_2. Эту замену делаем с помощью второго уравнения ПФМ:

$$x_3 = \frac{1}{5}\left(y_2 - 2x_1 - 4x_2\right).$$

Подставим в первое уравнение ПФМ, получаем после элементарных преобразований:

$$y_1 = 3x_1 - 4x_2 + 2\left[\frac{1}{5}\left(y_2 - 2x_1 - 4x_2\right)\right],$$

или

$$y_1 = 0{,}4\,y_2 + 2{,}2x_1 - 5{,}64x_2.$$

Это и есть первое уравнение СФМ.

Для получения третьего уравнения СФМ действуем аналогично: в третьем уравнении ПФМ заменяем x_2 так, чтобы в результате замены появилась y_2. такую замену снова делаем через второе уравнение ПФМ:

$$x_2 = \frac{1}{4}\left(y_2 - 2x_1 - 5x_3\right).\cdot$$

Подставим в третье уравнение ПФМ, получаем:

$$y_3 = -5x_1 + 6\left[\frac{1}{4}\left(y_2 - 2x_1 - 5x_3\right)\right] + 5x_3,$$

или

$$y_3 = 1{,}5\,y_2 - 8x_1 - 2{,}5x_3.$$

Это и есть третье уравнение СФМ.

Для получения второго уравнения СФМ требуются более сложные преобразования. Это связано с тем, что из второго уравнения ПФМ, как наиболее похожего на второе уравнение СФМ, надо исключить сразу две переменные – x_1 и x_3, чтобы при этом появились y_1 и y_3.. Последовательное исключение здесь не годится, их надо исключать одновременно. Для этого запишем первое и третье уравнения ПФМ как систему относительно исключаемых переменных:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_3 = y_1 + 4x_2; \\ -5x_1 + 5x_3 = y_3 - 6x_2. \end{cases}$$

Решаем эту систему любым способом, например, например, методом определителей:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ -5 & 5 \end{vmatrix} = 25;$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} y_1 + 4x_2 & 2 \\ y_3 - 6x_2 & 5 \end{vmatrix} = 5\left(y_1 + 4x_2\right) - 2\left(y_3 - 6x_2\right) = 5y_1 - 2y_3 + 32x_2;$$

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} 3 & y_1 + 4x_2 \\ -5 & y_3 - 6x_2 \end{vmatrix} = 3\left(y_3 - 6x_2\right) - \left(-5\right)\left(y_1 + 4x_2\right) = 5y_1 + 3y_3 + 2x_2;$$

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = 0{,}2y_1 - 0{,}08y_3 + 1{,}28x_2;$$

$$x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta} = 0{,}2y_1 + 0{,}12y_3 + 0{,}08x_2.$$

Подставим полученные решения во второе уравнение ПФМ, получаем второе уравнение СФМ:

$$y_2 = 2(0{,}2y_1 - 0{,}08y_3 + 1{,}28x_2) + 4x_2 + 5(0{,}2y_1 + 0{,}12y_3 + 0{,}08x_2),$$

или

$$y_2 = 1{,}4y_1 + 0{,}44y_3 + 6{,}96x_2.$$

Теперь можем полностью записать структурную модель:

$$\begin{cases} y_1 = 0{,}4y_2 + 2{,}2x_1 - 5{,}6x_2, \\ y_2 = 1{,}4y_1 + 0{,}44y_3 + 6{,}96x_2, \\ y_3 = 1{,}5y_2 - 8x_1 - 2{,}5x_3. \end{cases}$$

Изучается модель вида:

$y = a_1 + b_1(Z + D) + \varepsilon_1;$

$Z = a_2 + b_2 y + b_3 y_{-1} + \varepsilon_1$

где $y -$ валовой национальный доход ;

$y_{-1} -$ валовой национальный доход предшествующего года;

$Z -$ личное потребление;

$D -$ конечный спрос (помимо личного потребления);

ε_1 *и* $\varepsilon_2 -$ случайные составляющие.

Год	D	y	Z	Год	D	y	Z
1	–6,8	3,1	7,4	6	44,7	37,2	8,6
2	22,4	22,8	30,4	7	23,1	35,7	30,0
3	–17,3	7,8	1,3	8	51,2	46,6	31,4
4	12,0	21,4	8,7	9	32,3	56,0	39,1
5	5,9	17,8	25,8	∑	167,5	248,4	182,7

1. Проверьте все уравнения системы одновременных уравнений на идентифицируемость по правилу

$d + 1 = H$	уравнение идентифицируемо
$d + 1 < H$	уравнение неидентифицируемо
$d + 1 > H$	уравнение сверхидентифицируемо

Где H - число эндогенных переменных а d - число экзогенных (предопределенных) переменных, которые содержатся в системе в данное уравнение. Сделайте вывод.

2. Запустите программу Eviews. Осуществите импорт данных из Excel в Eviews.

3. Решите систему уравнений косвенным методом наименьших квадратов. Для этого:

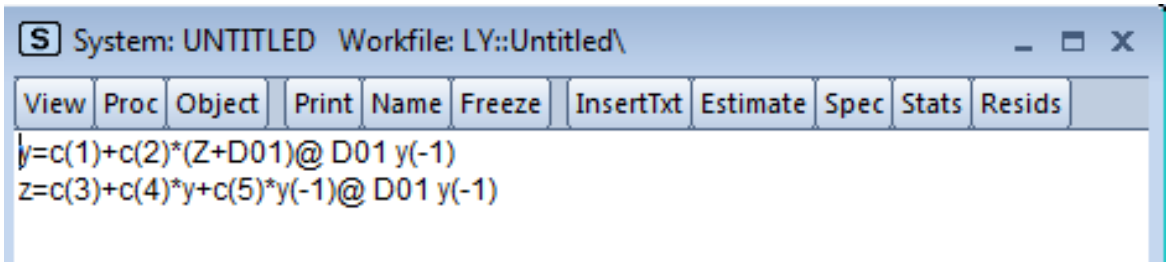
а. Оцените второе уравнений системы обычным МНК. Поскольку в модели и имеются лаговые значения переменных, необходимо их обеспечить соответствующими наблюдениями, указав соответствующее начало выборки, (Sample 2 9).

b. Рассчитайте значений переменной Zf по данному уравнению. Создайте новую переменную ZZ которая равна Zf и D. Рассчитайте по МНК коэффициенты первого уравнения системы.

c. Выпишите полученную систему и коэффициенты детерминации для каждого уравнения системы.

4. Оценим параметры системы одновременных уравнений двухшаговым МНК. Для этого

a. С этой целью создадим объект «система», в котором специфицируем эти уравнения. Выбрав Objekt / NewObject…/ System. Появится пустое окно объекта «система», которое нужно заполнить спецификацией одновременных уравнений. Кроме того, в конце каждого уравнения вводится список инструментов. В этом примере предполагается, что инструментальными переменными являются лаговое значение переменной y за предыдущий момент времени и значение переменной D, которая не входит в первое уравнение системы.



b. Чтобы оценить параметры системы, нужно щёлкнуть в этом окне в меню кнопку Estimate и выбрать метод оценки в диалоговом окне SystemEstimation. Для этого в заставке EstimationMethod выбираем двухшаговый МНК (Two-StageLeastSquares). Не забудьте сместить начало выборки на один год вперёд. Щёлкнув после этого ОК, получим отчёт об оценке параметров системы одновременных уравнений двухшаговым МНК. Выпишите полученную систему, коэффициенты детерминации для каждого уравнения.

5. Сравните коэффициенты детерминации полученные разными методами. Какой метод в данном случае лучше и с чем это связано?

Типовые оценочные материалы по теме 3 «Модели панельных данных»

Цель:

Рассмотреть следующие вопросы:

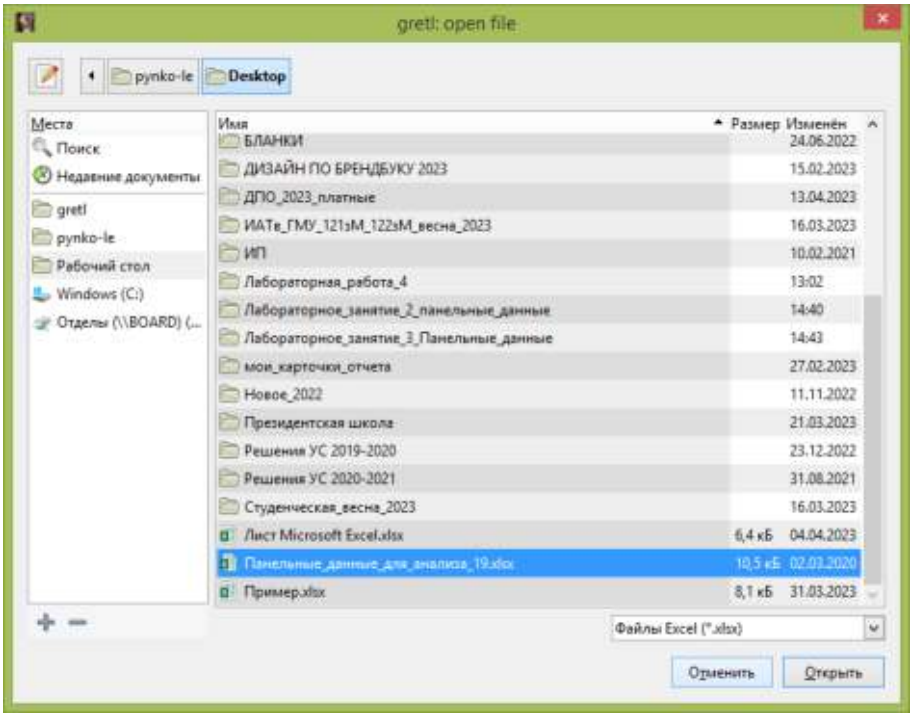
1. Экспорт данных данных из Excel в Gretl.
2. Построение модели панельных данных в Gretl.
3. Тесты на гетероскедастичность: тест Уайта (Whitetest), тест Глейзера (Glejsertest), тест Бройша — Пагана (Breusch-Pagantest).

Методические указания для выполнения задания

1. Создание рабочего листа 1 с исходными данными в Excel и его сохранение в файле «Панельные_данные_для_анализа_19.xlsx». Импорт данных из таблицы Excel.

В основном меню выберем пункт:

Файл/Открыть/Пользовательские/лист 1.



Интерпретировать данные как панельные

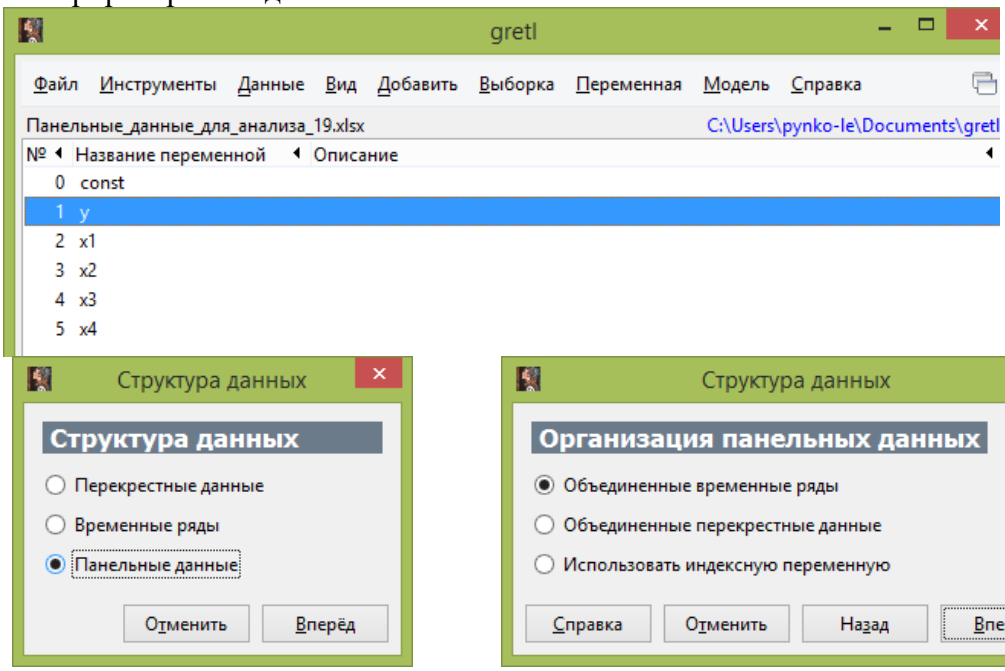
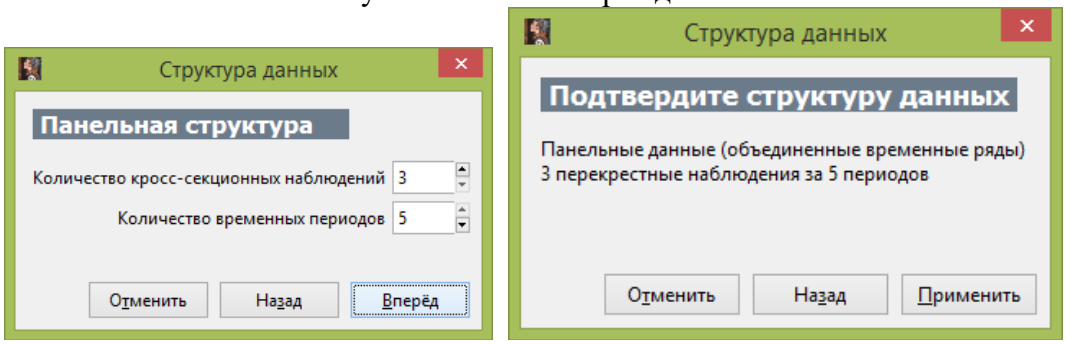
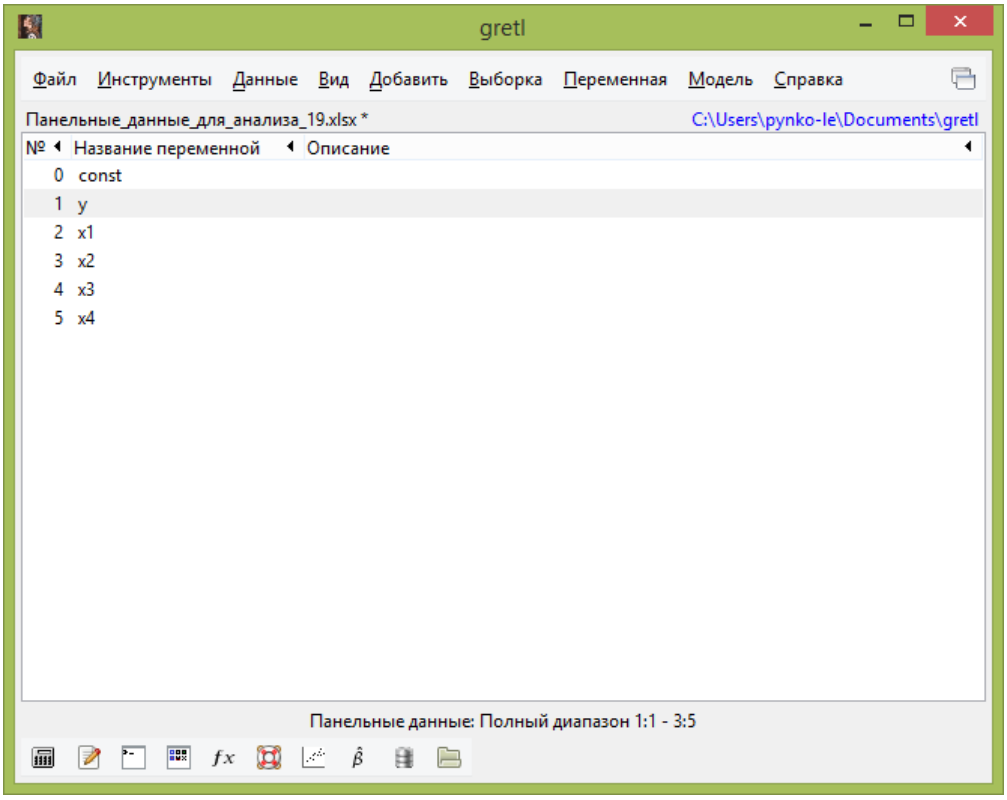
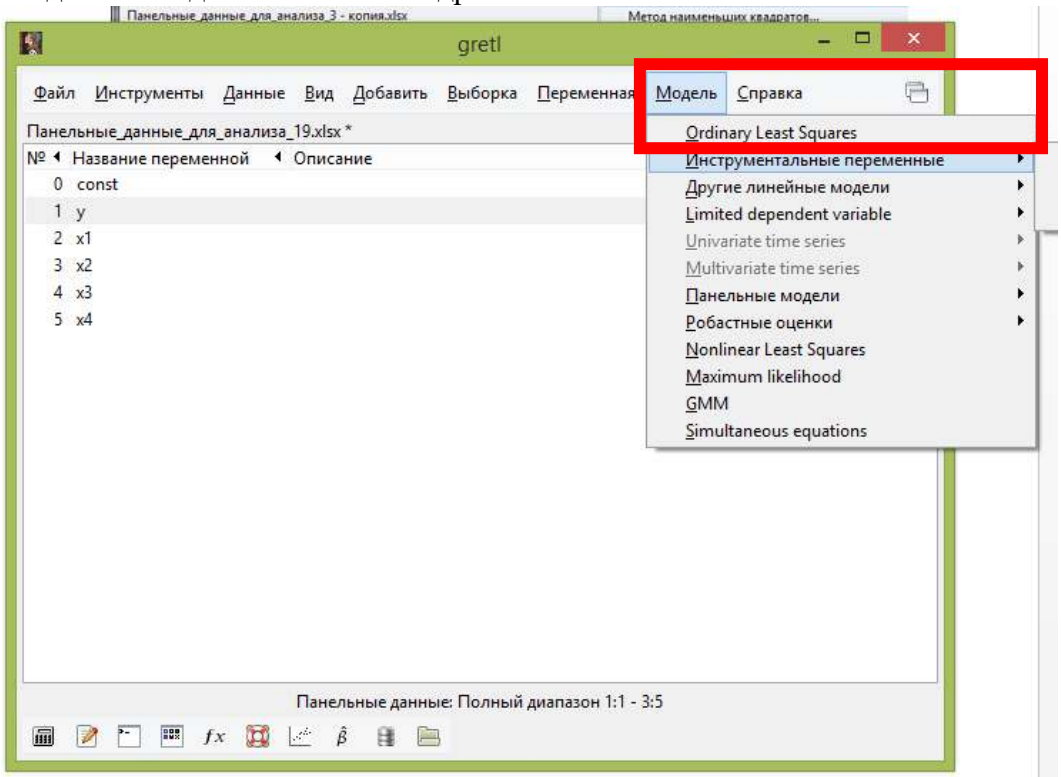


Рисунок - Окно импорта данных





2. Построение регрессионной модели со свободным коэффициентом: Модель/Метод наименьших квадратов\



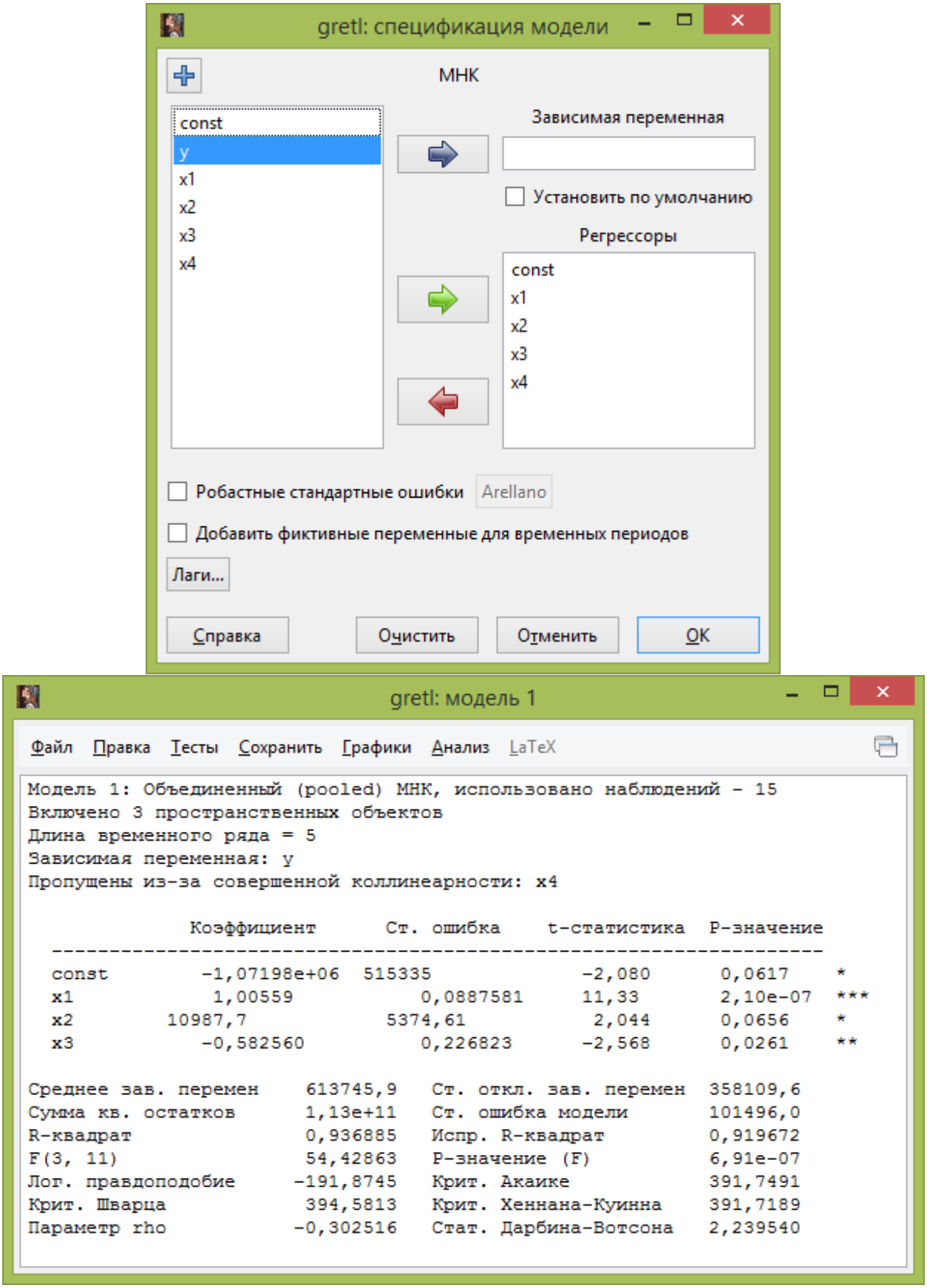
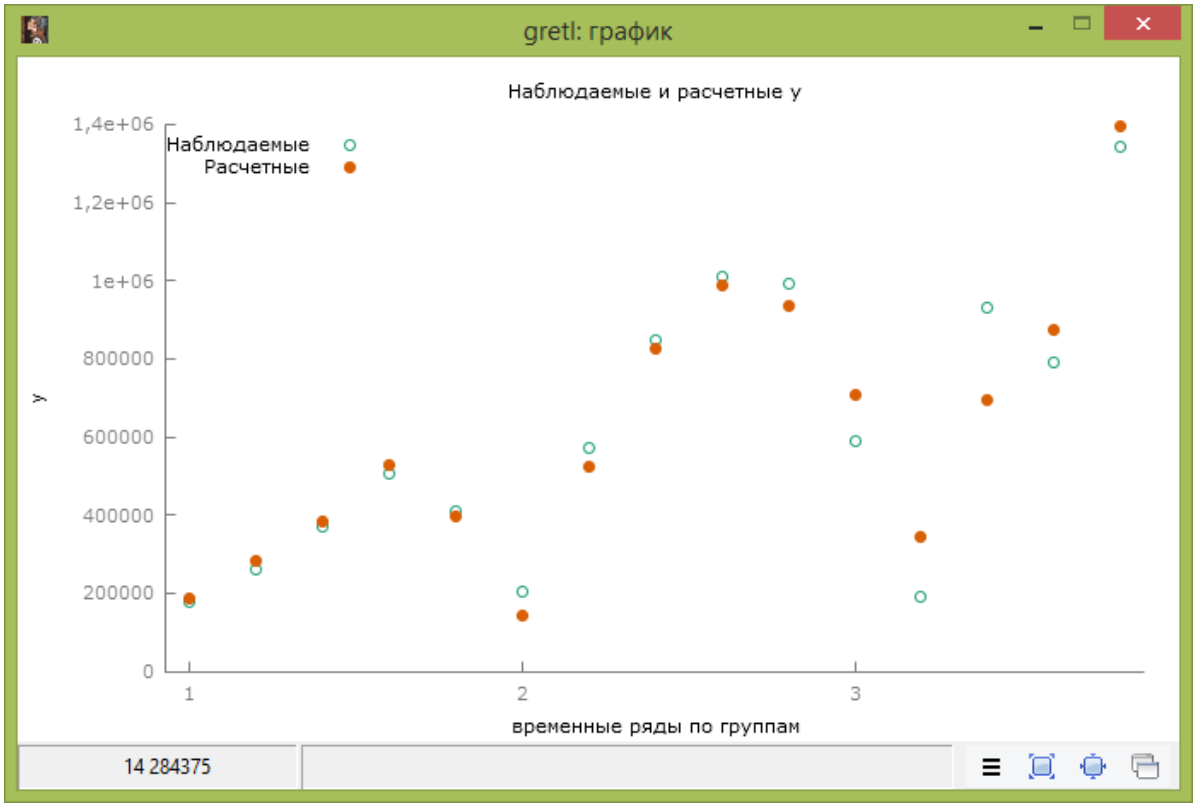


Рисунок - Окно регрессионной модели со свободным коэффициентом



*Модель: y = -1071980 +1,0056*x1 +10987,7*x2-0,583*x3+101496,0*

Из модели видно, что множители при x3 – почти обнуляет фактор, при x1 множитель незначим в сравнении с x2 (множитель выделяет фактор x2 в модели): 10 987,7.

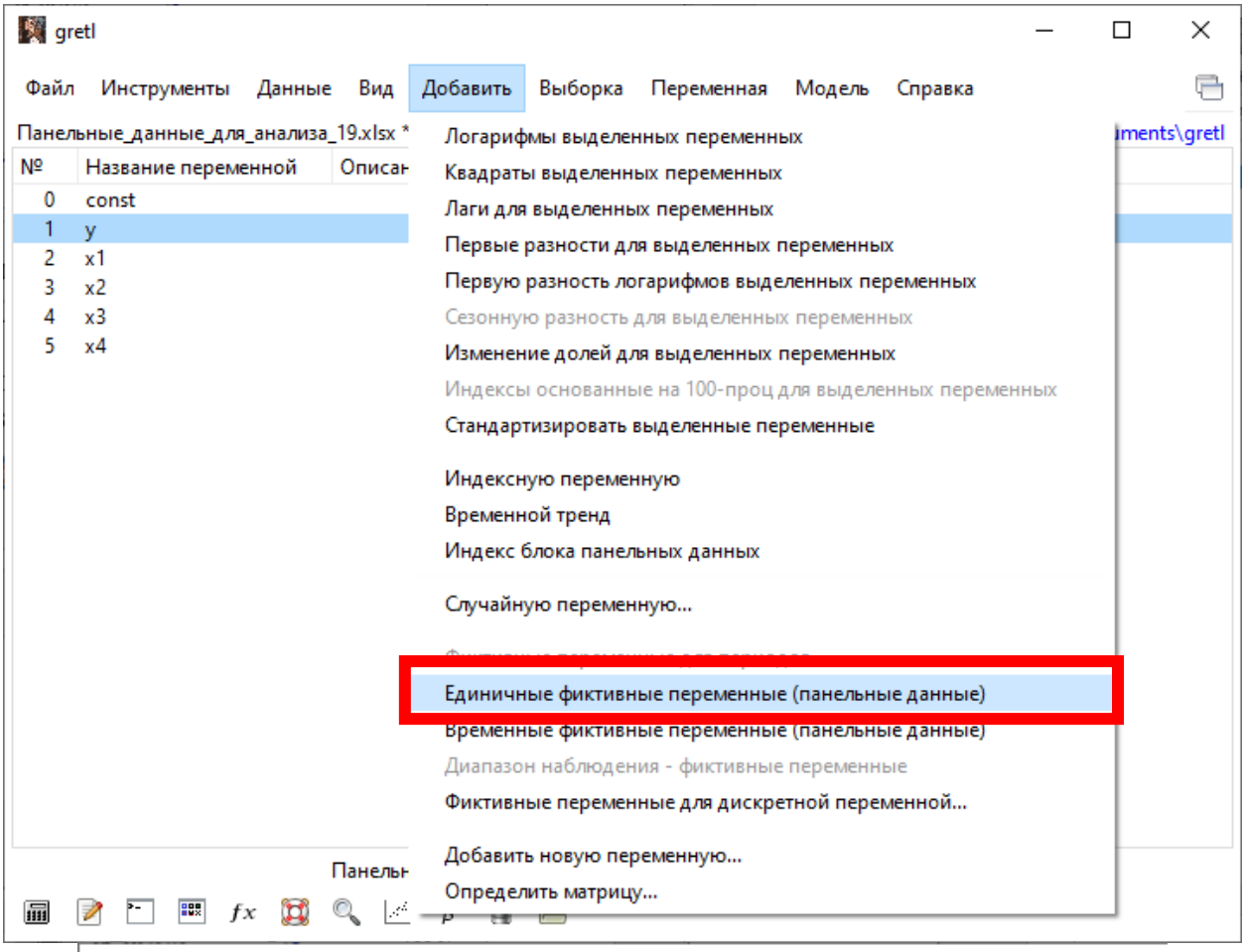
R = 0,937

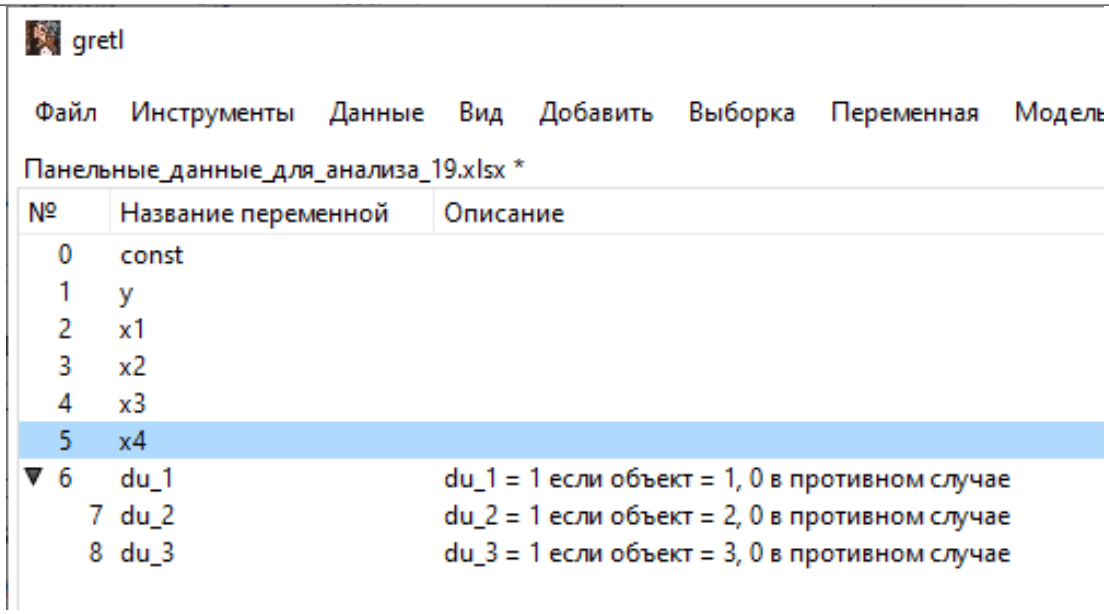
F = 54,427

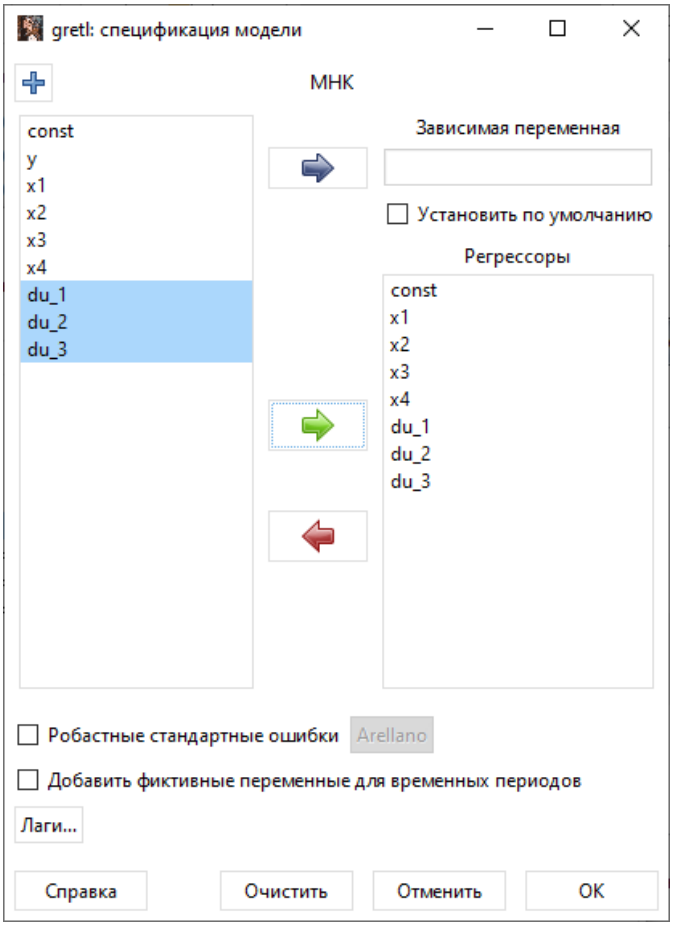
– по критерию Фишера и детерминации – модель более, чем, статистически значима. Но анализируя, полученную структуру модели, мы можем в этом усомниться.

3. Добавление фиктивных переменных-фильтров du_1, du_2: Добавить/Единичную фиктивную переменную (панельные данные).

4. Построение регрессионной модели с фиксированными эффектами, без свободного коэффициента: Модель/Метод наименьших квадратов. Добавляем фиктивные переменные, по правилам, прописанным в окне модели du1, du2, du3:


gretl
Файл Инструменты Данные Вид Добавить Выборка Переменная Модель Справка
Панельные_данные_для_анализа_19.xlsx *
№ Название переменной
0 const
1 y
2 x1
3 x2
4 x3
5 x4
Логарифмы выделенных переменных
Квадраты выделенных переменных
Лаги для выделенных переменных
Первые разности для выделенных переменных
Первую разность логарифмов выделенных переменных
Сезонную разность для выделенных переменных
Изменение долей для выделенных переменных
Индексы основанные на 100-проц для выделенных переменных
Стандартизировать выделенные переменные
Индексную переменную
Временной тренд
Индекс блока панельных данных
Случайную переменную...
Единичные фиктивные переменные (панельные данные)
Временные фиктивные переменные (панельные данные)
Диапазон наблюдения - фиктивные переменные
Фиктивные переменные для дискретной переменной...
Добавить новую переменную...
Определить матрицу...


gretl
Файл Инструменты Данные Вид Добавить Выборка Переменная Модель
Панельные_данные_для_анализа_19.xlsx *
№ Название переменной Описание
0 const
1 y
2 x1
3 x2
4 x3
5 x4
6 du_1 du_1 = 1 если объект = 1, 0 в противном случае
7 du_2 du_2 = 1 если объект = 2, 0 в противном случае
8 du_3 du_3 = 1 если объект = 3, 0 в противном случае



Затем определим:

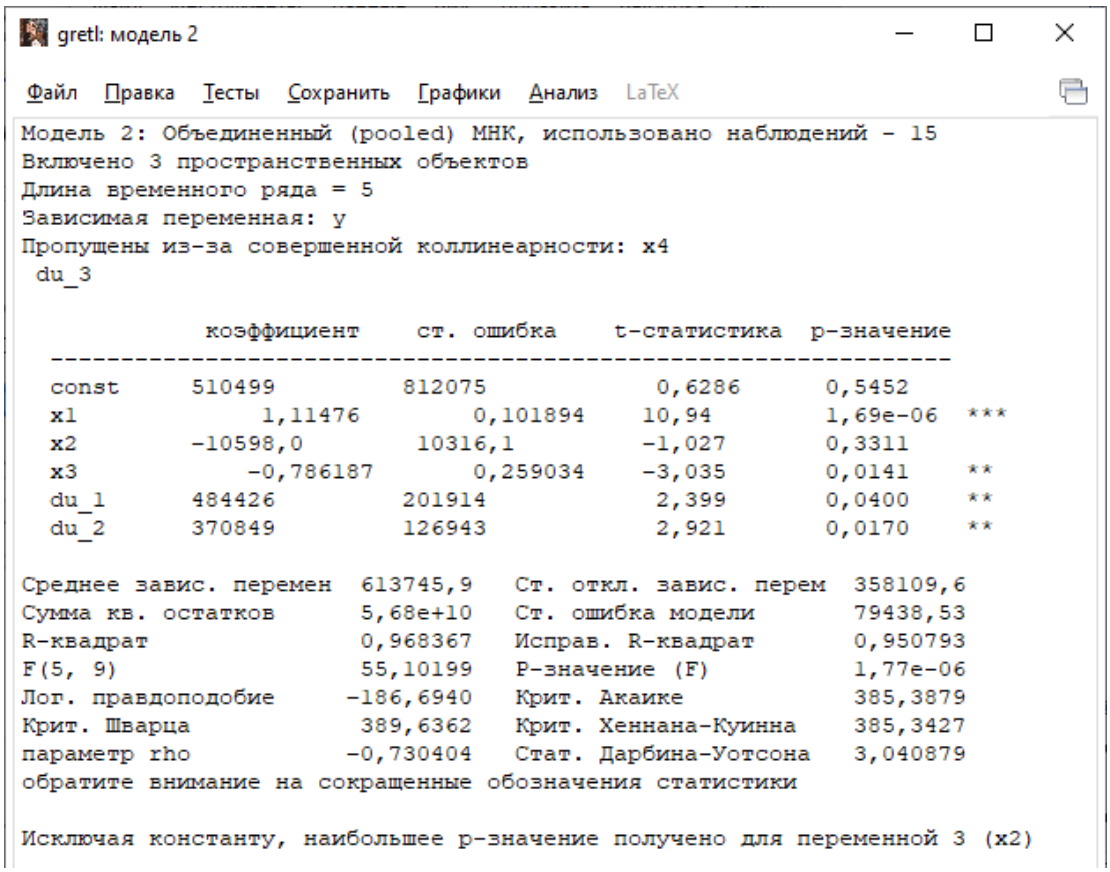
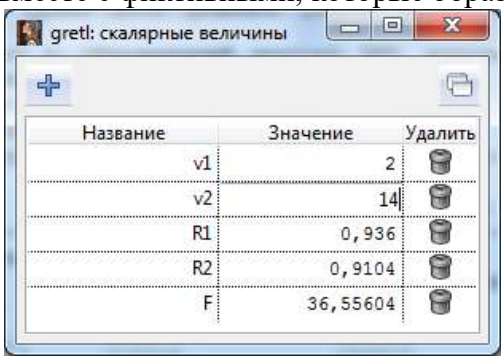


Рисунок - Окно регрессионной модели с фиксированными эффектами

$Yx = 510499 + 1{,}11476*x1 - 10598{,}0*x2 - 0{,}786*x3 + 484426*i1 + 370849*i2 + 79438{,}53$

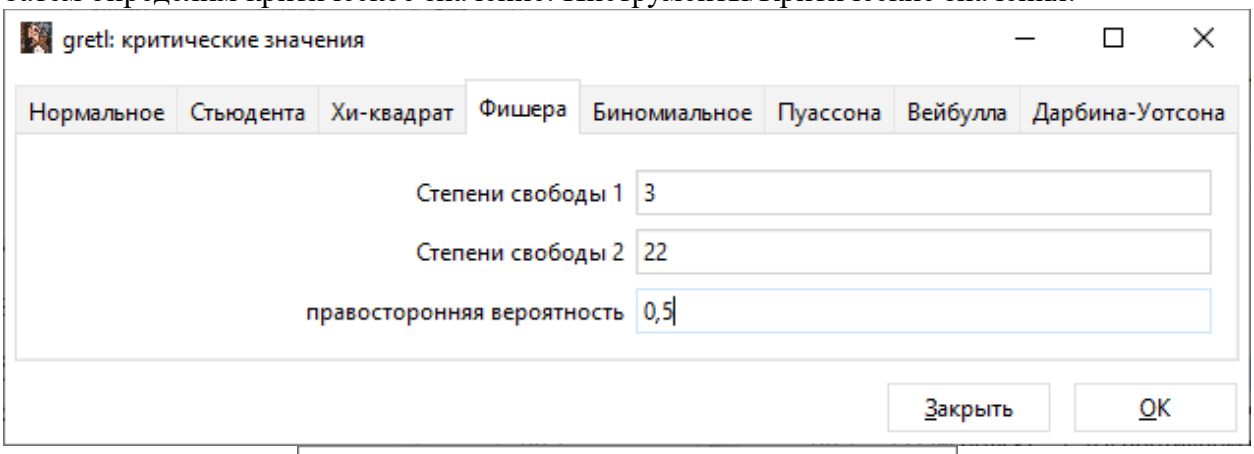
R2 = 0,968

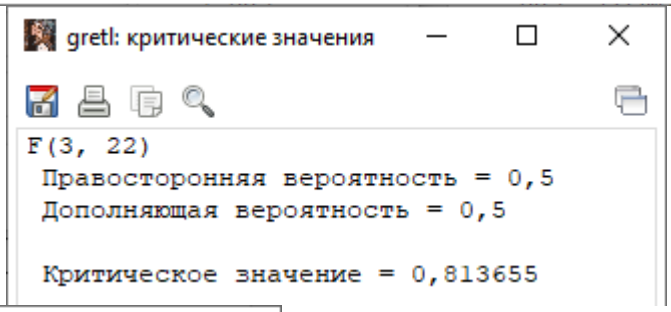
5. Проверка гипотезы об отсутствии фиксированных групповых эффектов. Пусть *v*1=4-1, *v*2 = 4*7—4 —2. Введем скаляры *v*1=3, *v*2 = 22. Замечание (4 – основных переменных в условии задачи, 7 переменных вместе с фиктивными, которые образуют группы).

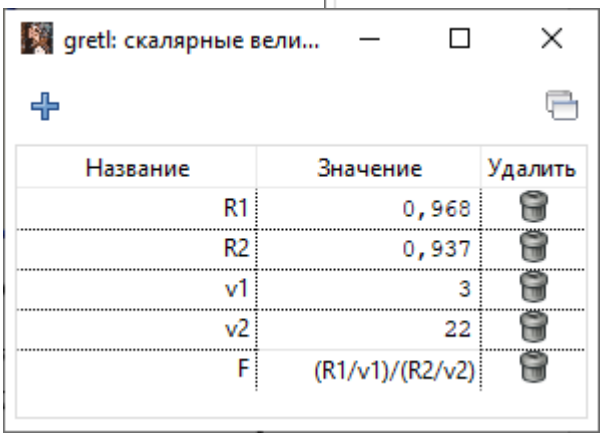


*R*1= 0,968,, *R*2 = 0,937. Скаляр: $F = (R1/v1) / (R2 / v2)$.

Затем определим критическое значение: Инструменты/Критические значения:







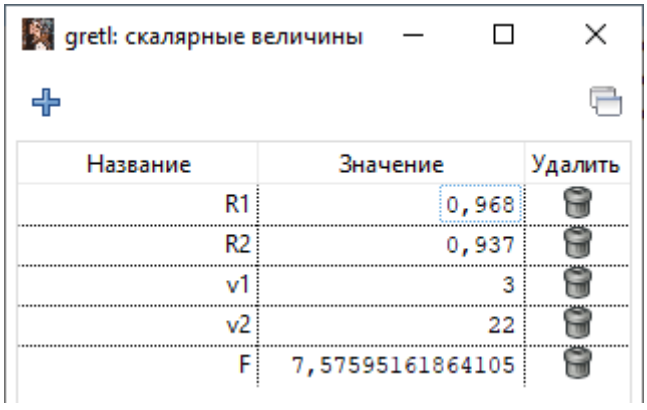


Рисунок - Скаляры и критическое значение распределения Фишера

*R*1= 0,968,, *R*2 = 0,937. Скаляр: $F = (R1/v1) / (R2 / v2)$.

F(0,05; 3; 22) = 7,5759161 > F критического значения

Следовательно, нулевую гипотезу от отсутствии фиксированных групповых эффектах отвергаем. Уравнение регрессии:

*Ух = 510499 +1,11476*x1 - 10598,0*x2 - 0,786*x3+484426*i1 + 370849*i2+358109,6*

Учитывать групповые правовые эффекты правомерно.

6. Построение регрессионной модели со случайными эффектами.

6.1. Вычисляем средние значения *Y*, *X*1, *X*2 для каждой панели данных:

Находим частные подвыборки для каждой панели: *Y*1=*Y* × *du* _1,

*Y*2 =*Y* ×*du* _2, *Y*3=*Y* ×*du* _3, *Y*4 =*Y* ×*du* _4: Добавить/Добавить новую переменную. То же для *X*1, *X*2: *X*11= *X*1×*du* _1, *X*12 = *X*1×*du* _2 и т.д.

Затем скаляры: *SY*1= *sum*(*Y*1) / 7 ; *SY*2= *sum*(*Y*2) / 7 ; *SY3*= *sum*(*Y*3) / 7; *SX11*= *sum*(*X*11) / 7; *SX12*= *sum*(*X*12) / 7; *SX13*= *sum*(*X*13) / 7 и т. д.

Используя обычные МНК-оценки (пункт 2), находим расчетное значение *Y* по средним значениям *X*1, *X*2. Вводим скаляры: *a* = 510499, *b*1= 1,11476 , *b3* = - 0,786187 (Замечание, *b2 = -10598,0, по оценке Gretl - несостоятелен*).

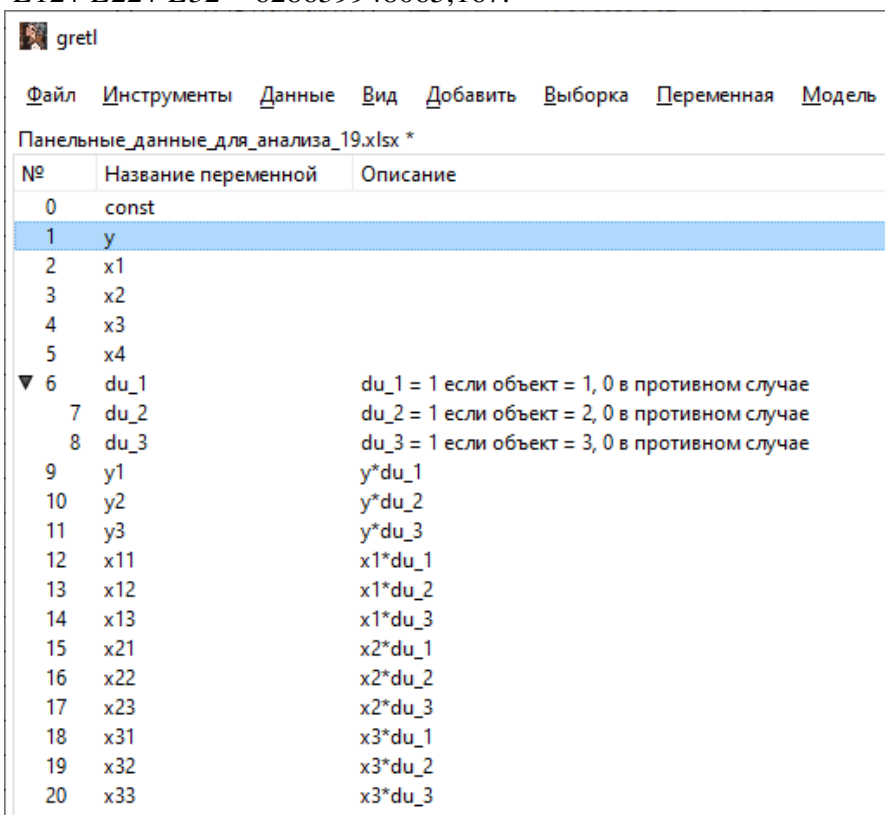
*YR*1= *a* + *b*1× *SX*11+ *b*3× *SX* 31; *YR2*= *a* + *b*1× *SX*12+ *b*3× *SX* 32; *YR3*= *a* + *b*1× *SX21*+ *b*3× *SX* 31; *YR4*= *a* + *b*1× *SX*23+ *b*3× *SX* 33 и т.д.

Находим остатки: *E*1= *SY*1-*YR*1, *E*2 = *SY*2 -*YR*2; *E*3= *SY*3-*YR*3.

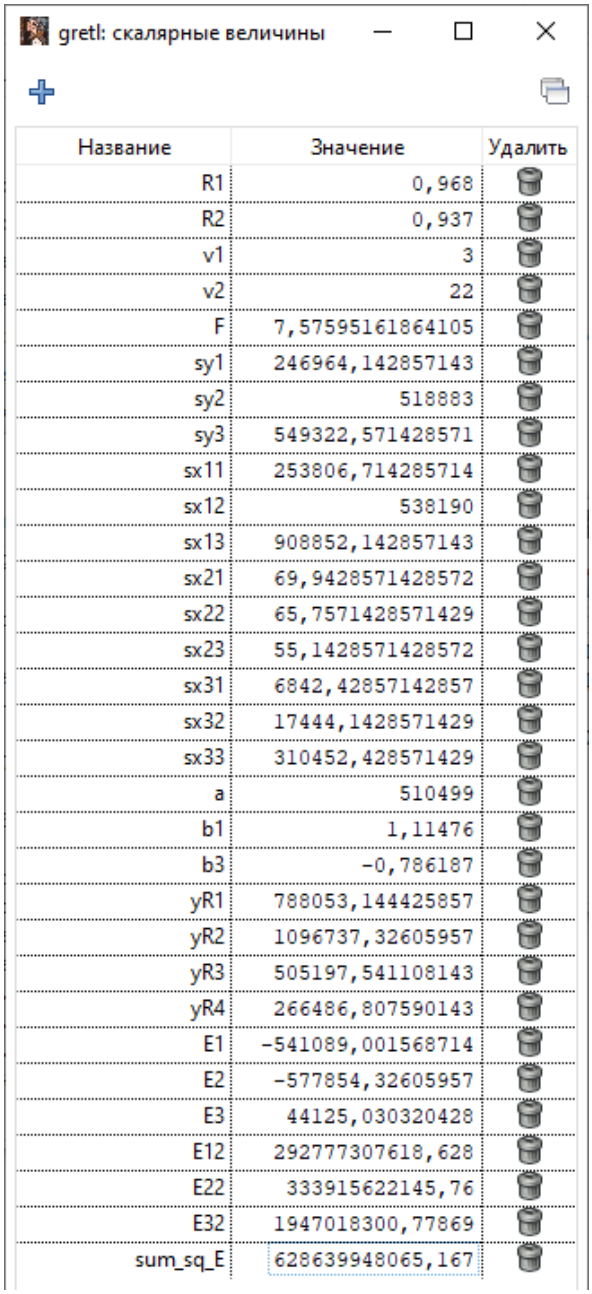
Находим квадраты остатков: *E*12 = *E*1×*E*1 и т.д.

Находим сумму квадратов остатков:

sum_ sq_E = *E*12+ *E*22+ *E*32 = 628639948065,167.



№	Название переменной	Описание
0	const	
1	y	
2	x1	
3	x2	
4	x3	
5	x4	
6	du_1	du_1 = 1 если объект = 1, 0 в противном случае
7	du_2	du_2 = 1 если объект = 2, 0 в противном случае
8	du_3	du_3 = 1 если объект = 3, 0 в противном случае
9	y1	y*du_1
10	y2	y*du_2
11	y3	y*du_3
12	x11	x1*du_1
13	x12	x1*du_2
14	x13	x1*du_3
15	x21	x2*du_1
16	x22	x2*du_2
17	x23	x2*du_3
18	x31	x3*du_1
19	x32	x3*du_2
20	x33	x3*du_3



Название	Значение	Удалить
R1	0,968	
R2	0,937	
v1	3	
v2	22	
F	7,57595161864105	
sy1	246964,142857143	
sy2	518883	
sy3	549322,571428571	
sx11	253806,714285714	
sx12	538190	
sx13	908852,142857143	
sx21	69,9428571428572	
sx22	65,7571428571429	
sx23	55,1428571428572	
sx31	6842,42857142857	
sx32	17444,1428571429	
sx33	310452,428571429	
a	510499	
b1	1,11476	
b3	-0,786187	
yR1	788053,144425857	
yR2	1096737,32605957	
yR3	505197,541108143	
yR4	266486,807590143	
E1	-541089,001568714	
E2	-577854,32605957	
E3	44125,030320428	
E12	292777307618,628	
E22	333915622145,76	
E32	1947018300,77869	
sum_sq_E	628639948065,167	

Рисунок - Окно скаляров

Вычисляем дисперсию *u* s . В окне нашей модели *u* s = 56800000000

Сначала находим остаточную дисперсию для модели с фиксированными эффектами: 56800000000 / 22 = 2 581 818 181,82. Считаем дисперсию:

628639948065,167 - 2 581 818 181,82 / 7 = 89 436 875 697,62.

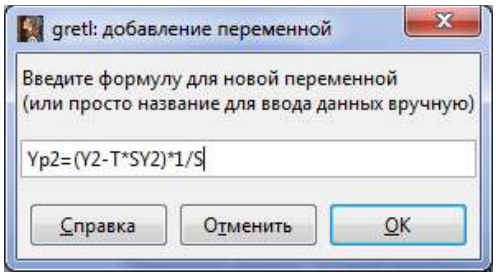
Выполним расчет параметра T: $\mathrm{T} = 1 - \left(\frac{2\ 581\ 818\ 181{,}82}{7*628639948065{,}167 - 2\ 581\ 818\ 181{,}82}\right)^{0{,}5} = 1 - 0{,}000587^{\frac{1}{2}} = 0{,}975771$

6.2. Преобразуем исходные данные. Добавим скаляр: $T = 0{,}975771$; $S = 2\ 581\ 818\ 181{,}82$.

gretl: скалярные величины

Название	Значение	Удалить
R1	0,968	
R2	0,937	
v1	3	
v2	22	
F	7,57595161864105	
sy1	246964,142857143	
sy2	518883	
sy3	549322,571428571	
sx11	253806,714285714	
sx12	538190	
sx13	908852,142857143	
sx21	69,9428571428572	
sx22	65,7571428571429	
sx23	55,1428571428572	
sx31	6842,42857142857	
sx32	17444,1428571429	
sx33	310452,428571429	
a	510499	
b1	1,11476	
b3	-0,786187	
yR1	788053,144425857	
yR2	1096737,32605957	
yR3	505197,541108143	
yR4	266486,807590143	
E1	-541089,001568714	
E2	-577854,32605957	
E3	44125,030320428	
E12	292777307618,628	
E22	333915622145,76	
E32	1947018300,77869	
sum_sq_E	628639948065,167	
T	0,975771	
S	2581818181,82	

Добавим новые переменные

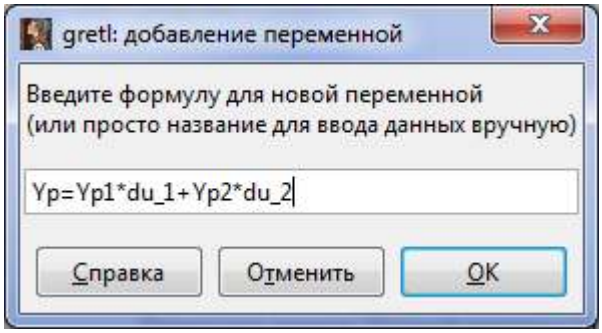


Окно добавления новой переменной

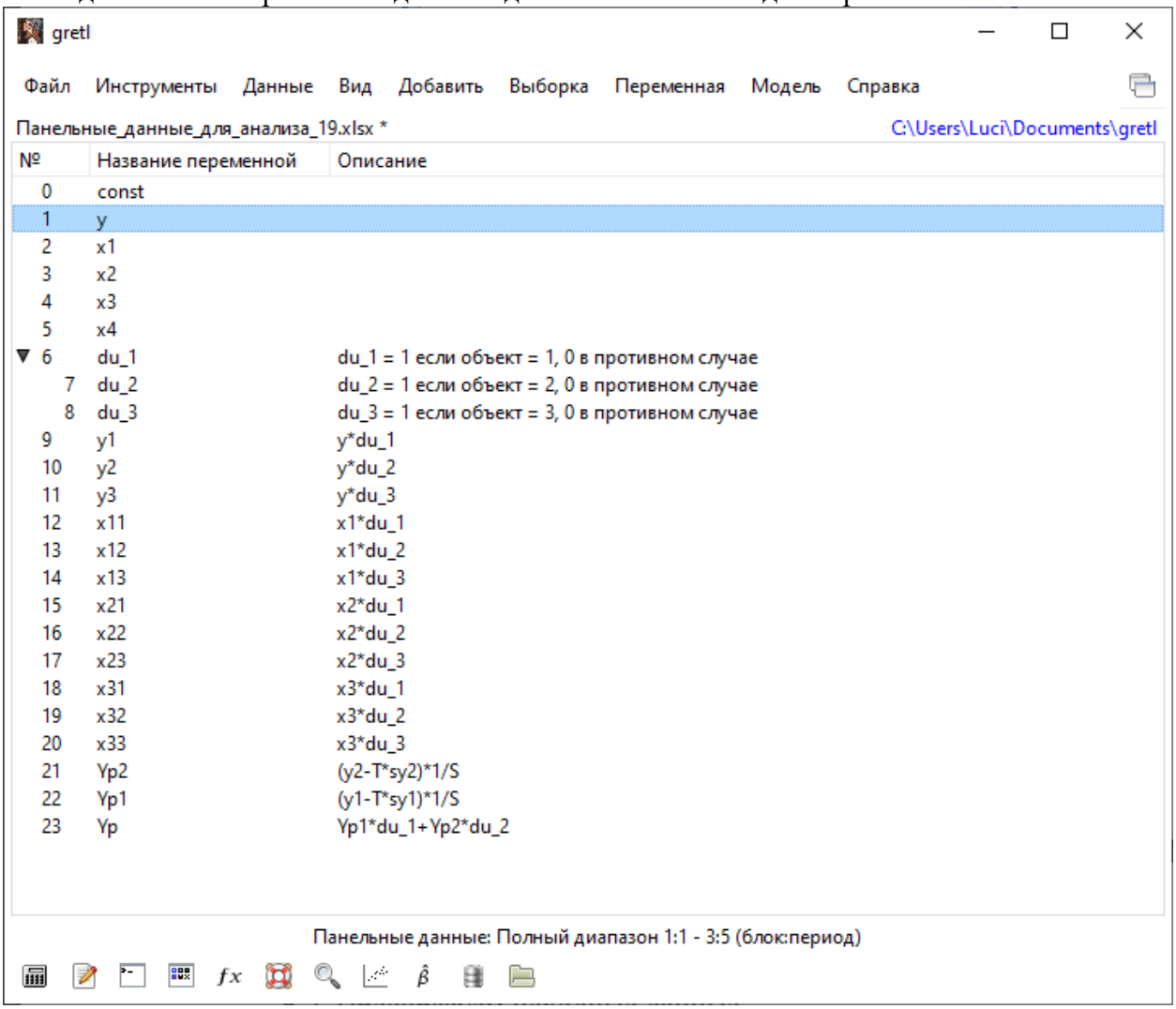
Yp1=(y1-T*sy1)*1/S; Yp2=(y2-T*sy2)*1/S/

Затем объединим частные подвыборки^

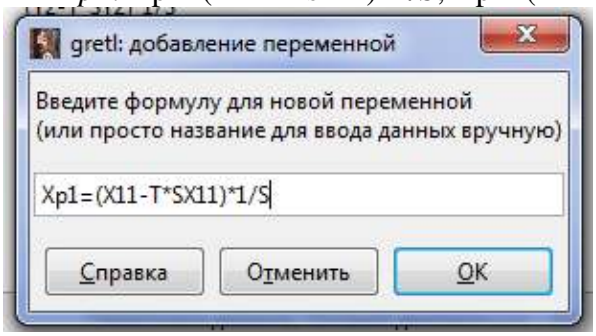
Yp=Yp1*du_1+Yp2*du_2

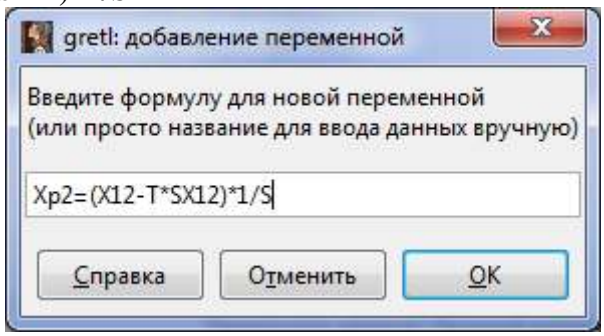


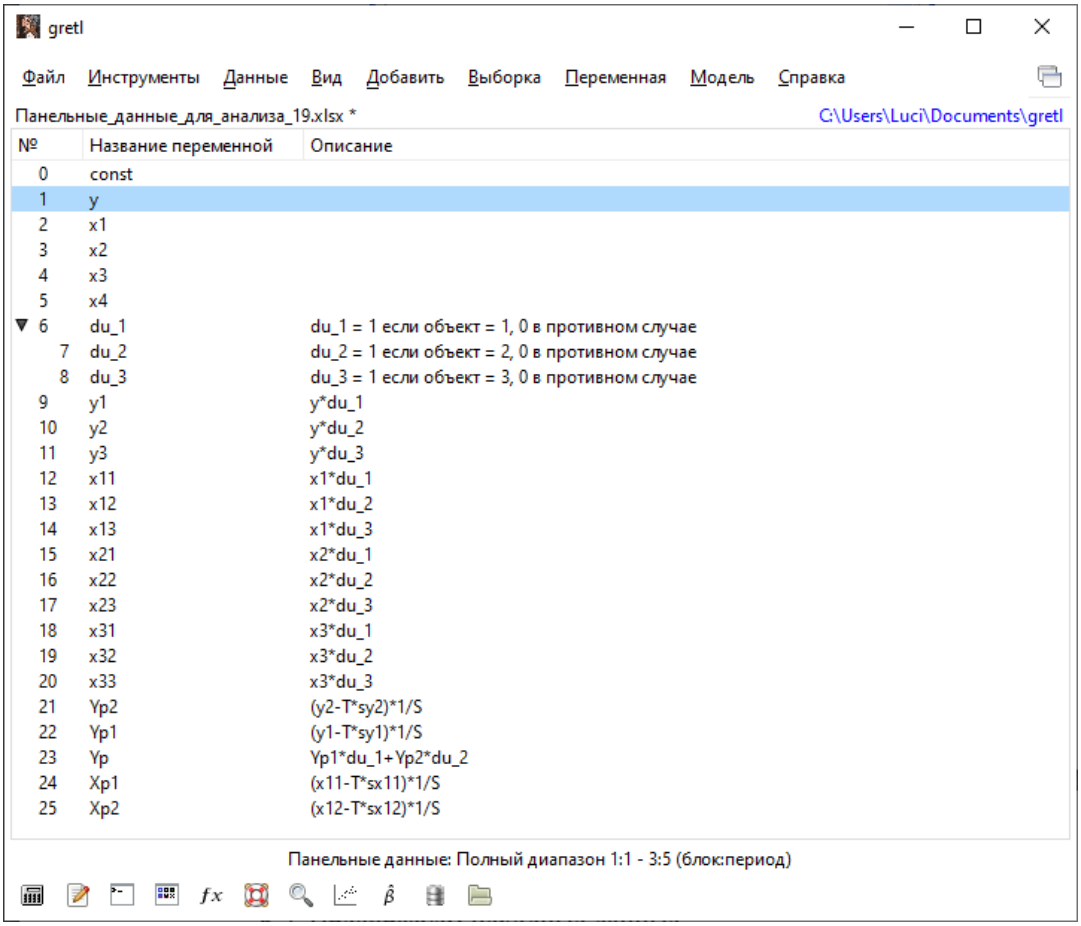
Окно добавления переменной для объединения частных подвыборок:



Выполним такое же объединение подвыборок для переменных *Xp*1, *Xp*2: Xp1=(x11-T*sx11)*1/S; Xp2=(x12-T*sx12)*1/S

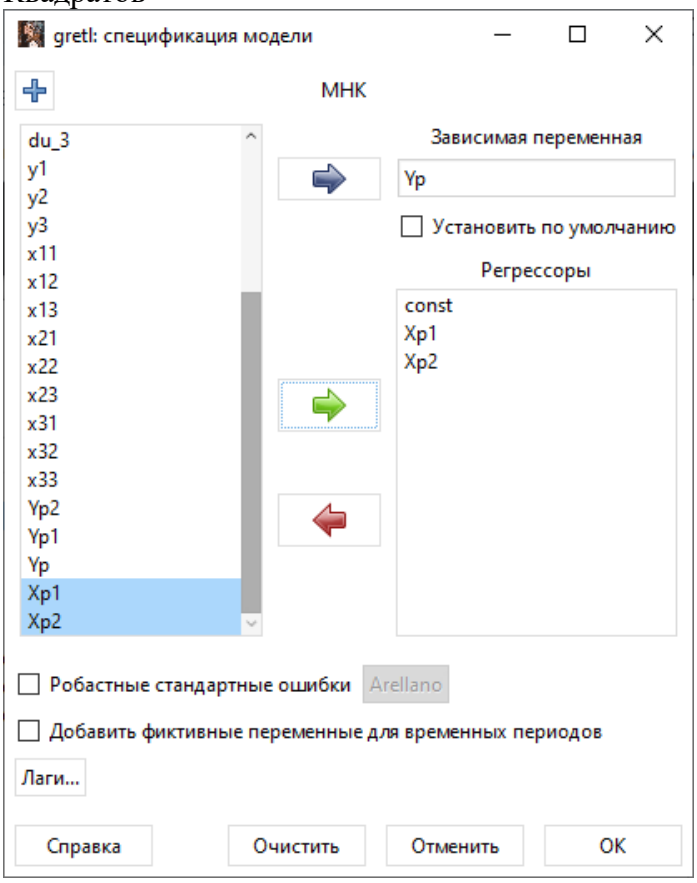


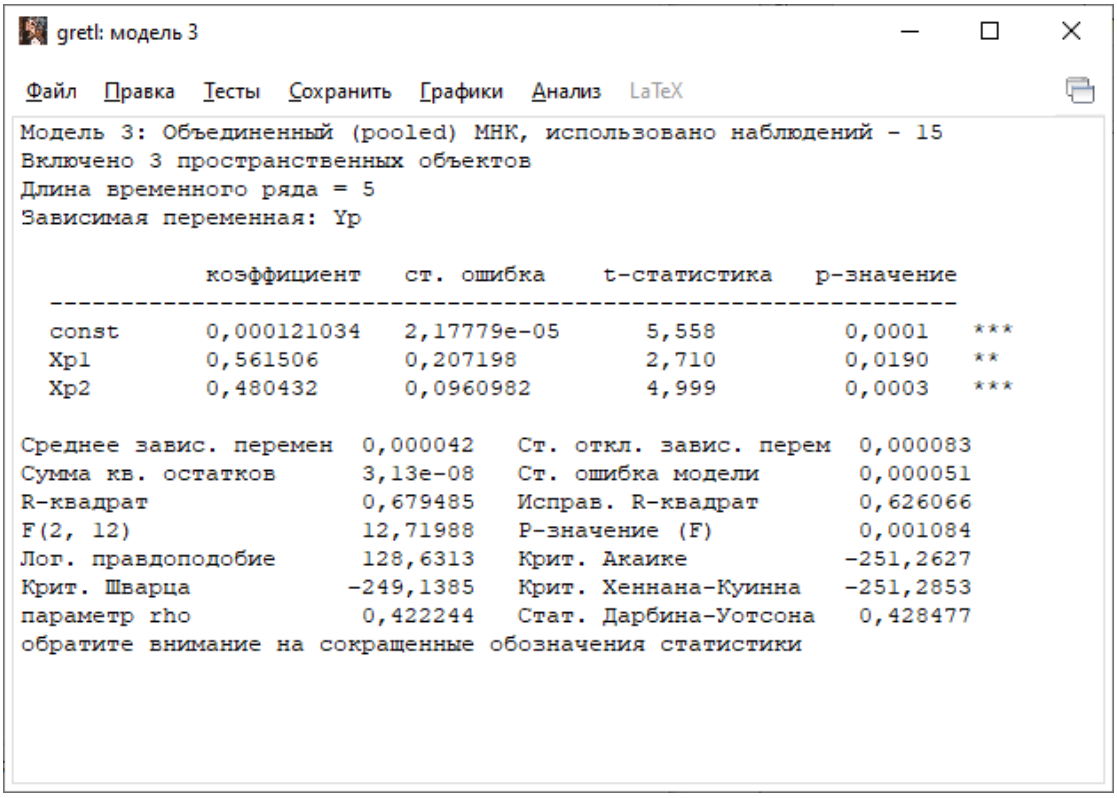




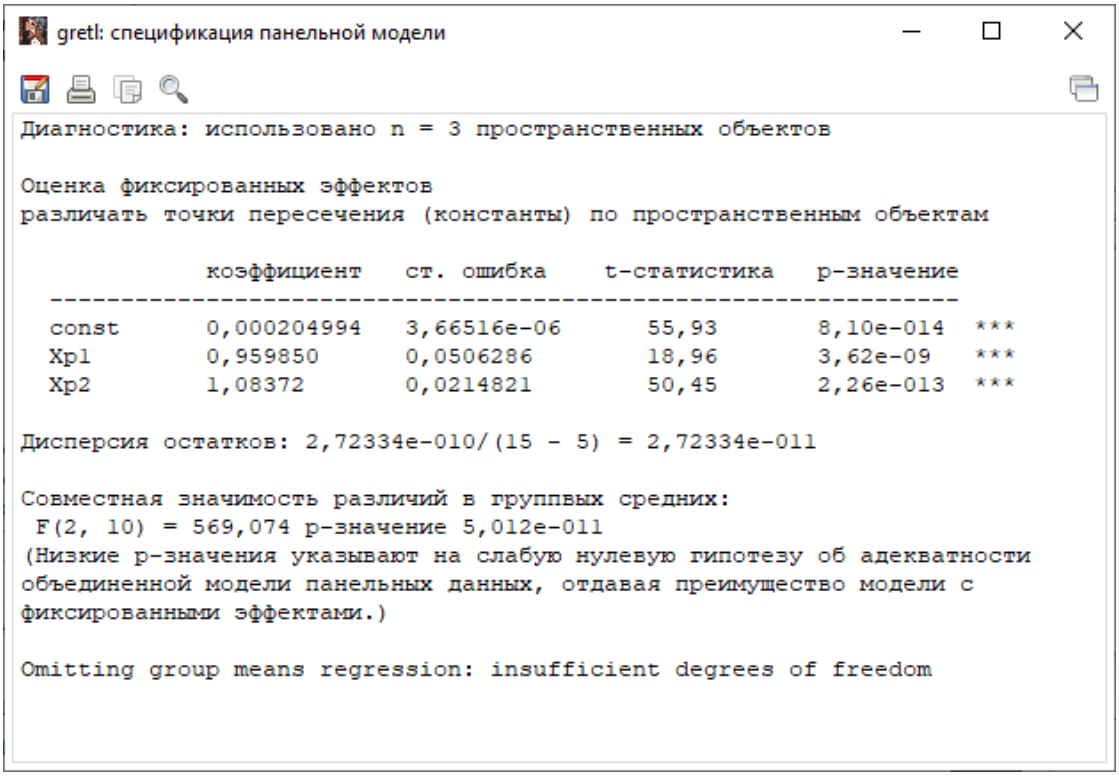
Панель Gretl с набором переменных для модели со случайными эффектами

Построим регрессию *Yp* на *Xp*1, *Xp*2: Модель/Метод наименьших Квадратов





$Y = 0{,}000121 + 0{,}561506*X1 + 0{,}480432*X\,2$.
$R = 0{,}679$, гетероскедастичность отсутствует, но нормальный закон распределения остатков нарушен.
В окне модели: Тесты/Панельная диагностика



Тест Хаусмана показывает о преимуществе модели с фиксированными эффектами.
7. Построение регрессионной модели со случайными эффектами с помощью встроенных инструментов Gretl: Модель/Панельные модели/Модель фиксированных или случайных эффектов.
Информация по моделям представлена в таблице:

Таблица

Тип модели	*Вид модели*	*R2*	*Se*	*DW*
Линейная модель множественной регрессии	*y = -1071980 +1,0056*x1 +10987,7*x2-0,583*x3+101496,0*	0,937	1,13* 10^(11)	2,550941
Модель с фиксированными эффектами	*Yx = 510499 +1,11476*x1 - 10598,0*x2 - 0,786*x3+484426*i1 + 370849*i2+79438,53*	0,968	5,68* 10^(10)	3,040879
Модель со случайными эффектами	*Y* = 0,000121 + 0,561506**X*1 + 0,480432**X* 2.	0,679	2,72334* 10^(-11)	0,428477

Вывод: предпочтительнее модель с фиксированными эффектами:
*Yx = 510499 +1,11476*x1 - 10598,0*x2 - 0,786*x3+484426*i1 + 370849*i2+79438,53.*

Типовые оценочные материалы по теме 4 «Нелинейные модели и отбор»

Цель работы

Целью данной работы является получение практических навыков анализа временных рядов с использованием инструментария системы Gretl для объяснения механизма и составления прогноза экономических явлений (в т. ч. по финансовым и макроэкономическим показателям).

Постановка задачи

Провести регрессионный анализ динамики золотовалютных резервов РФ за период с 26.12.2017 г. по 07.01.2019 г., уровни еженедельные, по состоянию на пятницу каждой недели в системе GRETL.

Динамика золотовалютных резервов представлена в файле «Данные_ПР_14.xls»

Схема исследования:

1. Создание рабочего листа 3 с исходными данными в Excel, его со

хранение в файле «Данные_ПР_14.xls» и импорт данных из таблицы Excel. В основном меню выберем пункт: Файл / Открыть / Импорт / Excel / Данные_ПР_14.xls / Data_14 (рис. 1).

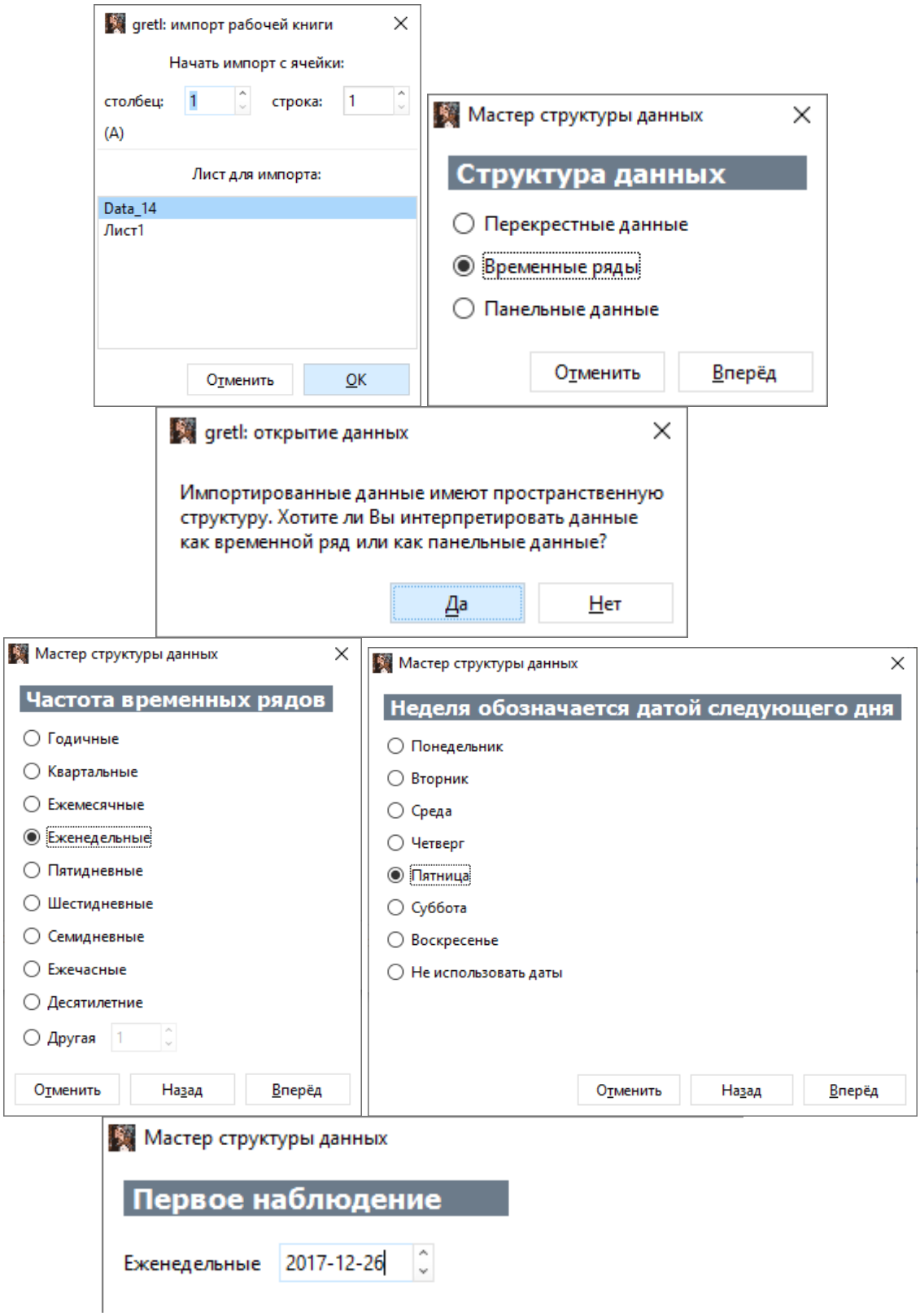


Рис. 1. Окно импорта данных

2. Построение уравнения регрессии золотовалютных резервов РФ в зависимости от времени: Модель / Метод наименьших квадратов... (рис. 2).

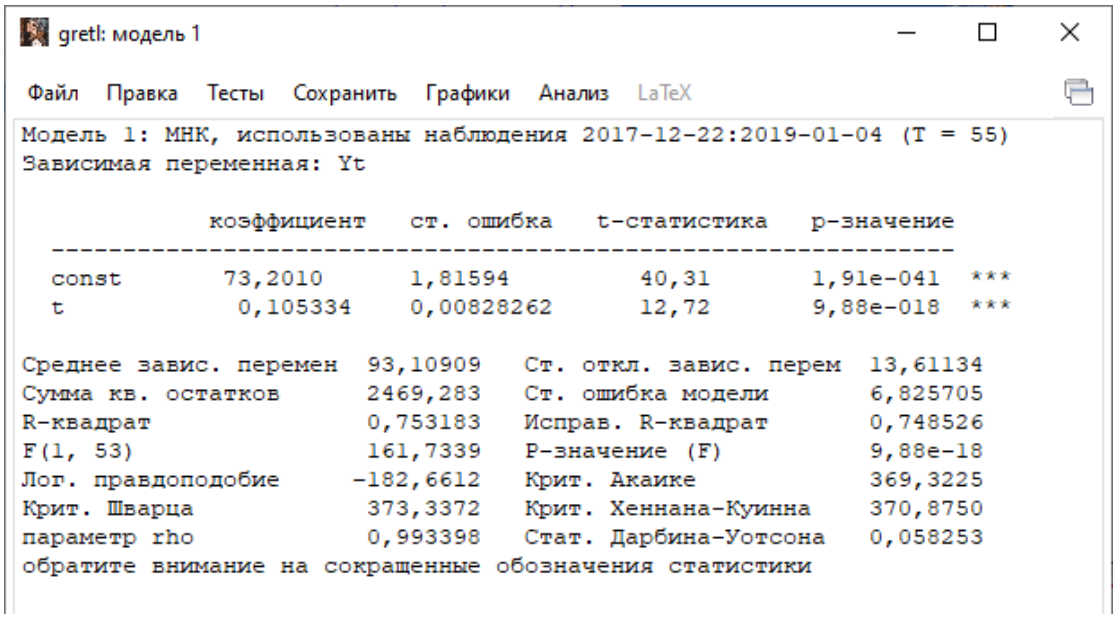
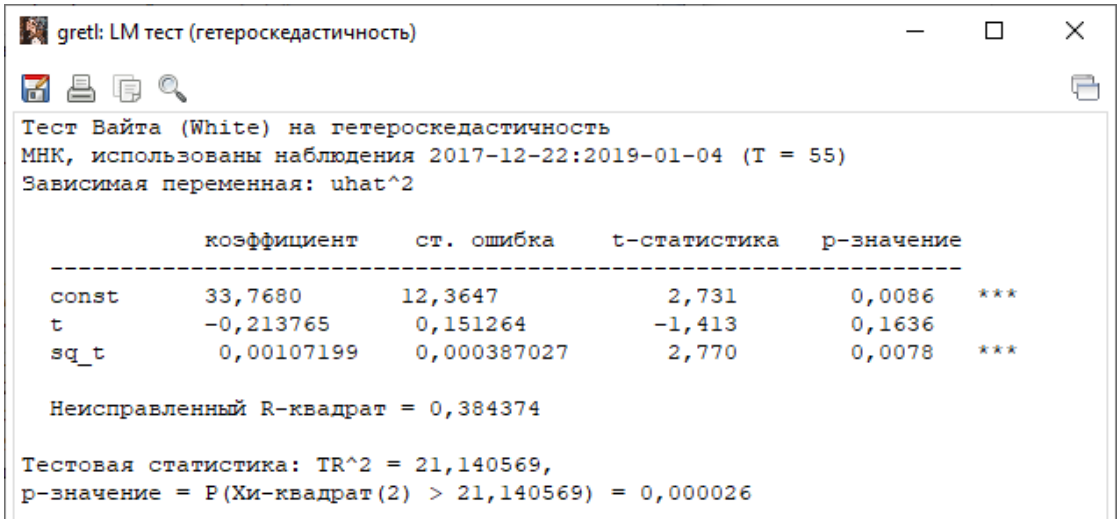
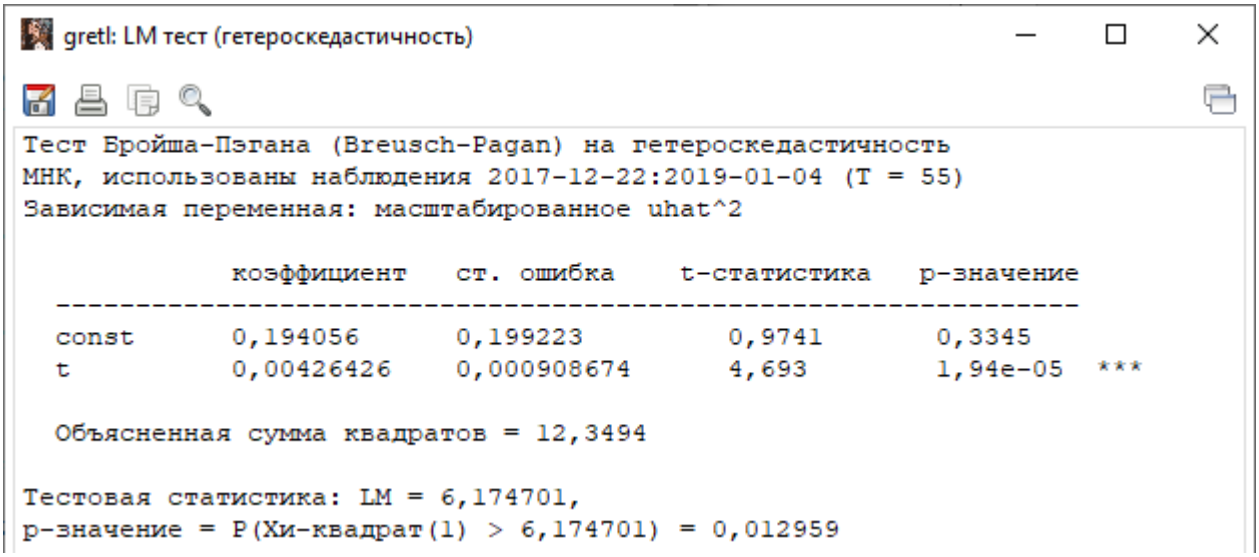


Рис. 2. Модель регрессии по исходным данным

Получим модель: Yt= 73,2 + 0,105*t + s.

3. Тестирование остатков на гетероскедастичность: Тесты / Гетеро- скедастичность (рис. 3).





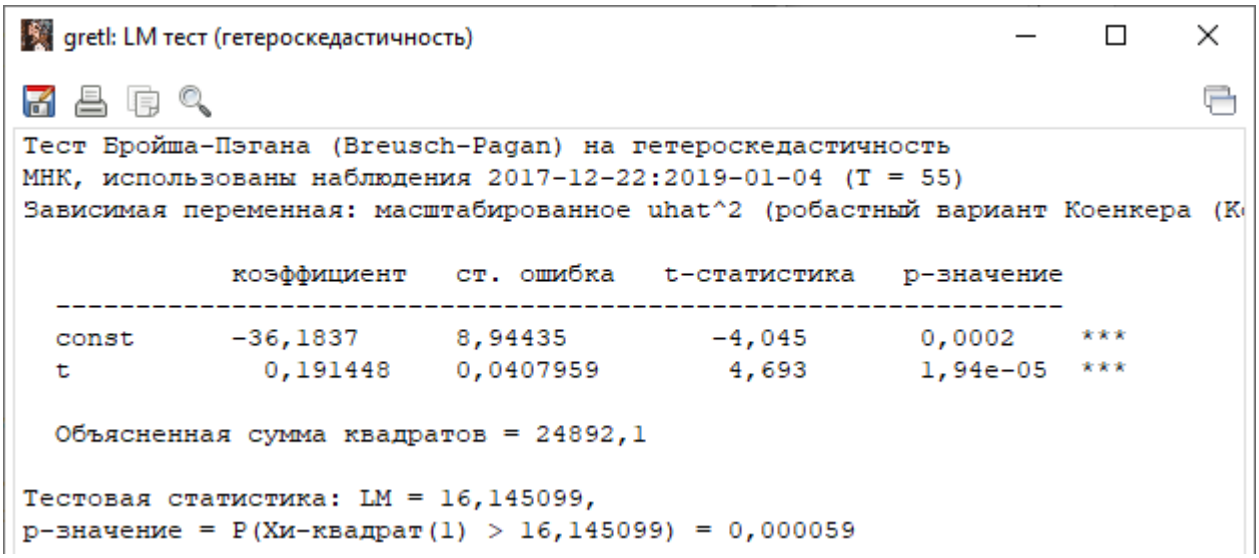


Рис. 3. Окно тестирования остатков на гетероскедастичность

Р-значение < 0,05 во всех тестах, значит в остатках регрессии присутствует гетероскедастичность.

4. Визуальный анализ остатков на автокорреляцию: Графики / График остатков / В зависимости от ***t*** ... (рис. 4).

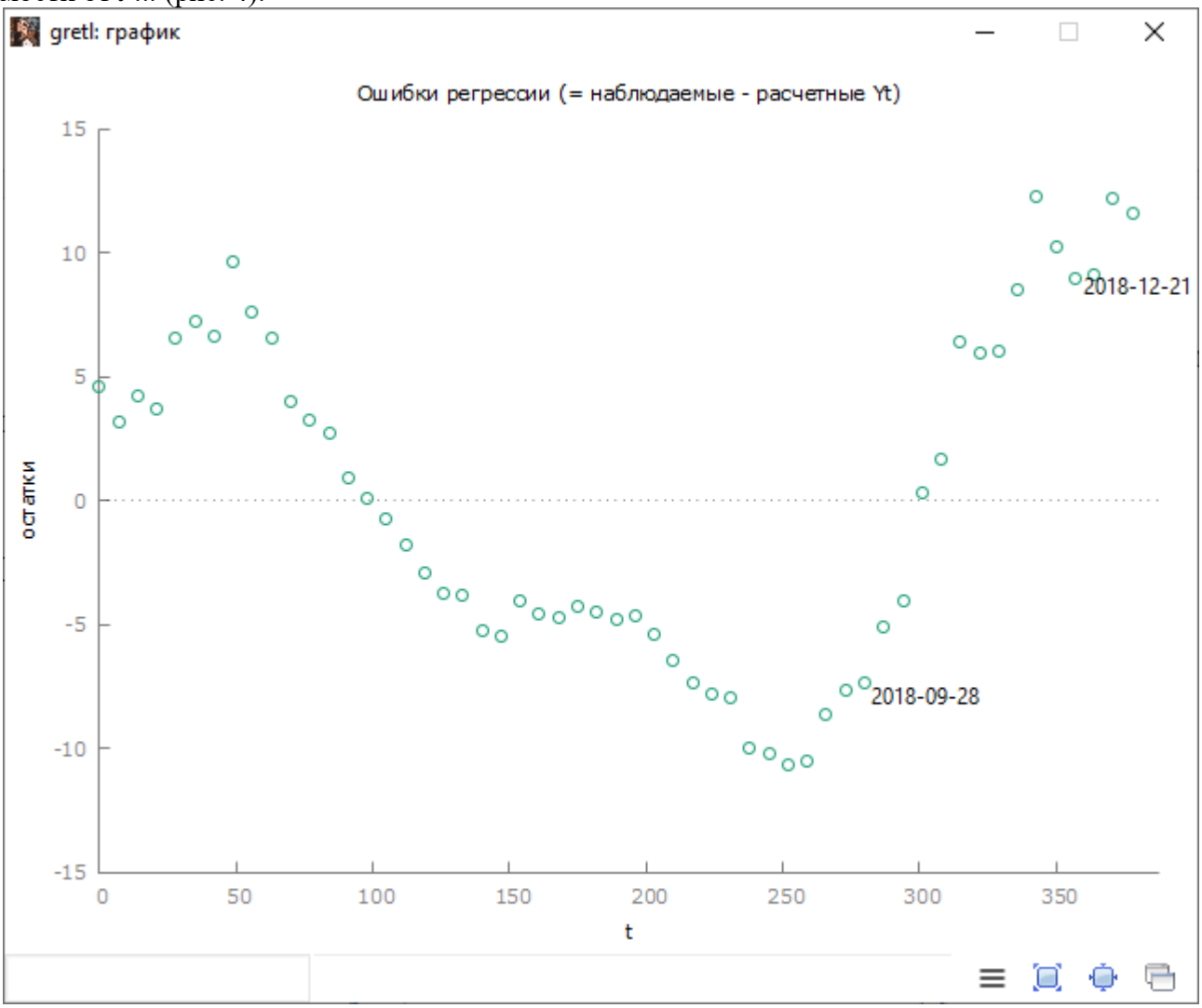


Рис. 4. График остатков регрессии

Чередование зон положительных и отрицательных знаков дает предположение о положительной автокорреляции в остатках.

5. Тестирование остатков на автокорреляцию: Тесты / Автокорреляция...
Порядок лага = 0 (рис. 5).

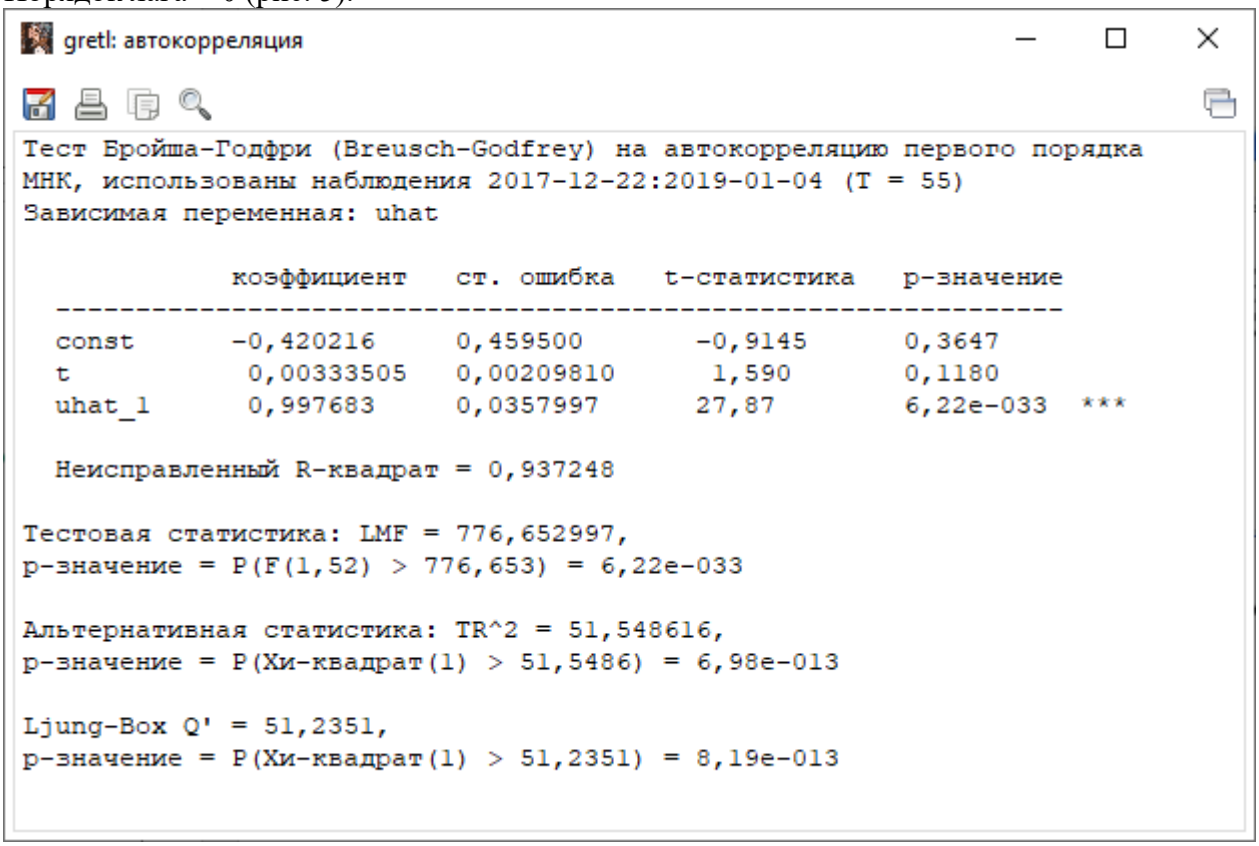
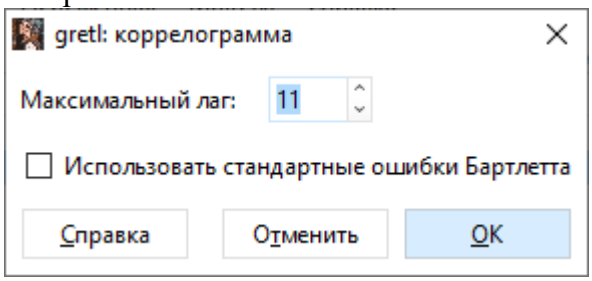


Рис. 5. Окно тестов на автокорреляцию остатков регрессии

Р-значение <0,05 в тесте Бриша-Годфри и в тесте Льюнга-Бокса, обнаружена автокорреляция.

6. Выполним визуальный анализ автокорреляционных функций - ACF и PACF. В окне модели: Графики / Коррелограмма остатков. Максимальный лаг=11 (рис. 6).



gretl: коррелограмма

Функция автокорреляции ошибок
***, **, * обозначает значимость на 1%, 5%, 10% уровне
использованы стандартные ошибки 1/T^0,5

Лаг	ACF		PACF		Q-стат.	[p-значение]
1	0,9394	***	0,9394	***	51,2351	[0,000]
2	0,8670	***	-0,1323		95,6958	[0,000]
3	0,7922	***	-0,0498		133,5297	[0,000]
4	0,7076	***	-0,1239		164,3091	[0,000]
5	0,5914	***	-0,3139	**	186,2420	[0,000]
6	0,4529	***	-0,2586	*	199,3680	[0,000]
7	0,3316	**	0,0708		206,5490	[0,000]
8	0,2137		-0,0509		209,5956	[0,000]
9	0,0963		-0,0129		210,2271	[0,000]
10	-0,0136		0,0470		210,2400	[0,000]
11	-0,1016		0,0566		210,9756	[0,000]

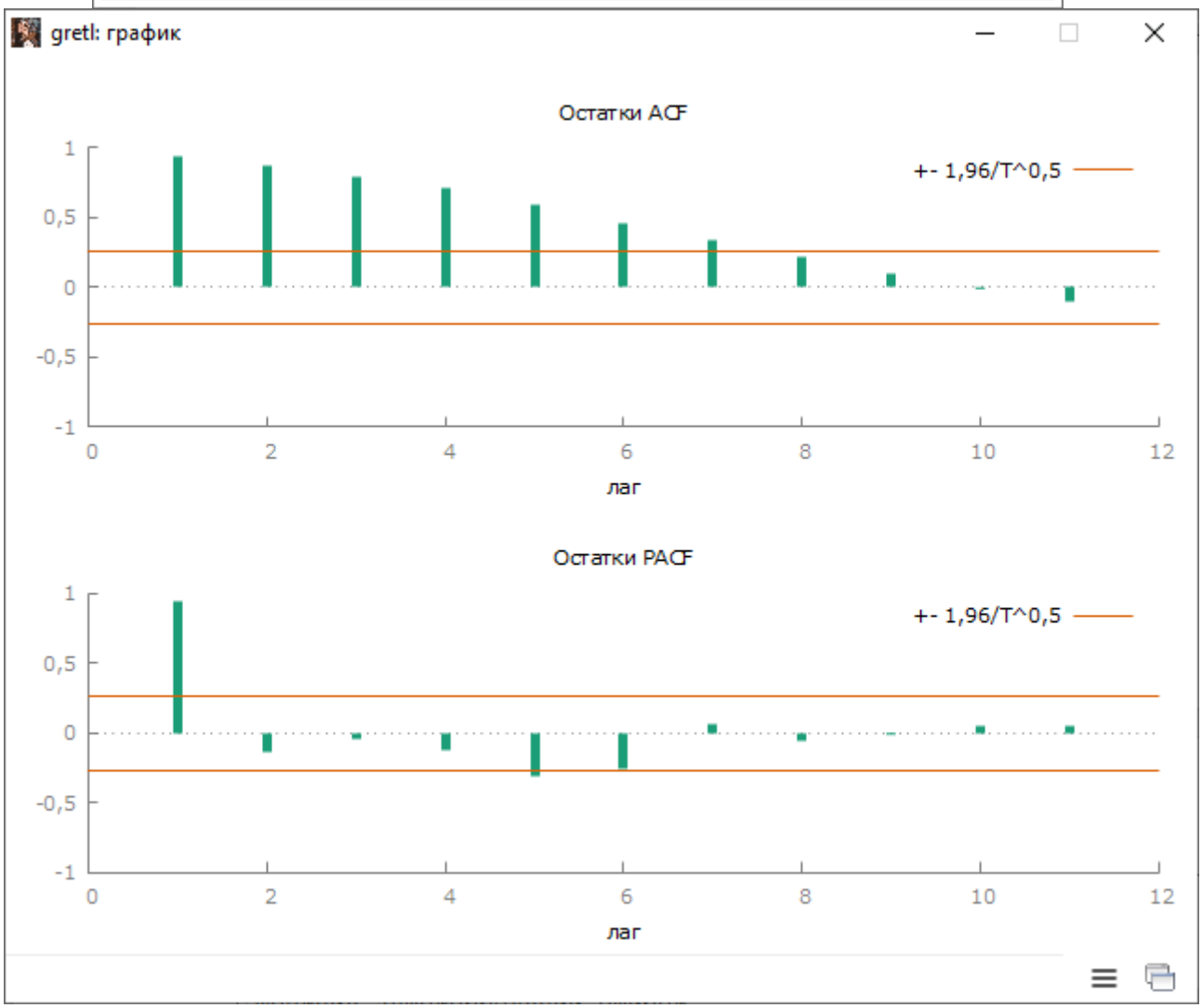


Рис. 6. График автокорреляционных функций - ACF и PACF

Синие линии на графике - критические значения распределения Стьюдента при a=0,05. Остатки ACF монотонно убывают. В остатках PACF максимальные значения имеют первый и

пятый коэффициент. Доминирует автокорреляция первого порядка.

7. Тест Дарбина-Уотсона: В окне модели Тесты/ p-значение статистики Дарбина - Уотсона: DW=0,058. Определим критические значения: Инструменты/ Критические значения (рис. 7):

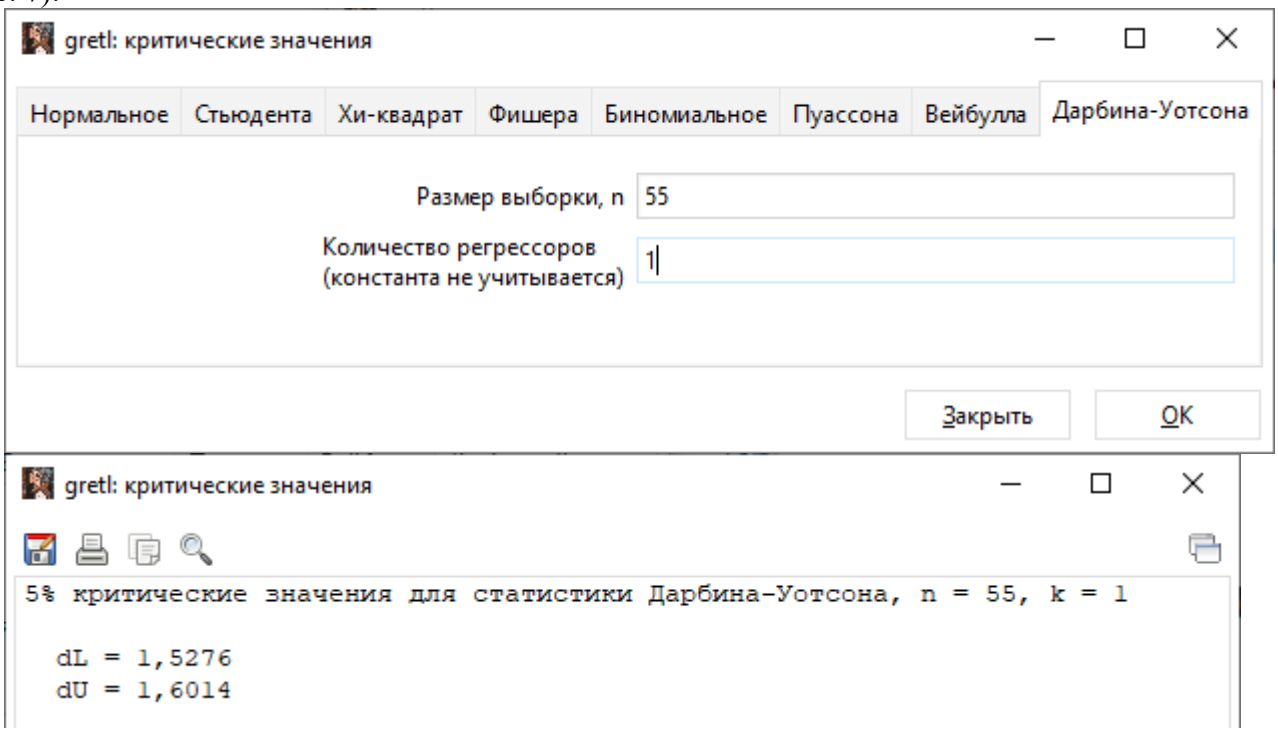
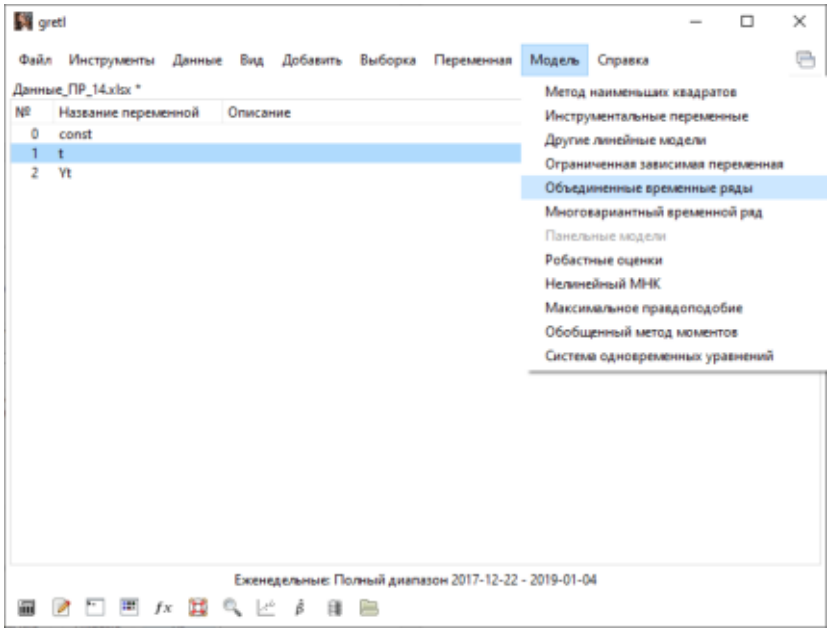


Рис. 7. Критические значения статистики Дарбина -Уотсона

DW<dL, P-значение <0,01, значит, обнаружена положительная автокорреляция. Для устранения автокорреляции в остатках регрессии выполним авторегрессионное преобразование.

8. Первый способ коррекции на автокорреляцию первого порядка путем авторегрессионного преобразования: Модель / Временные ряды / AR(1) / Кохрана-Оркатта (рис. 8 и 8(1)):



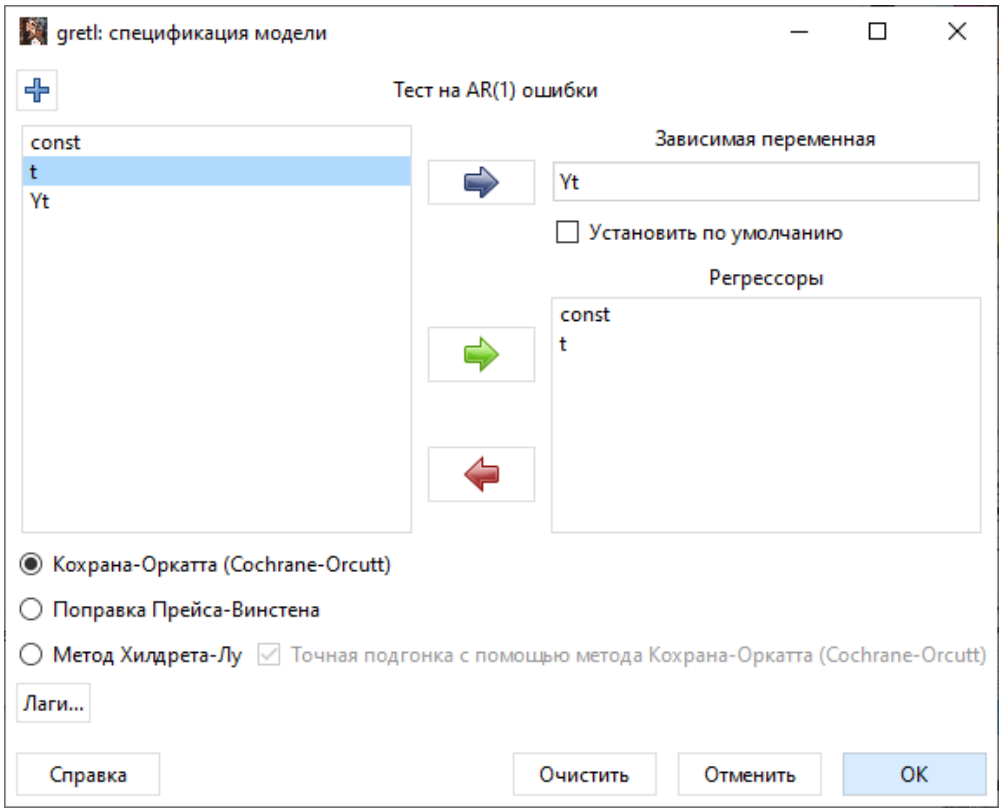


Рис. 8. Авторегрессионное преобразование методом Кохрана-Оркатта

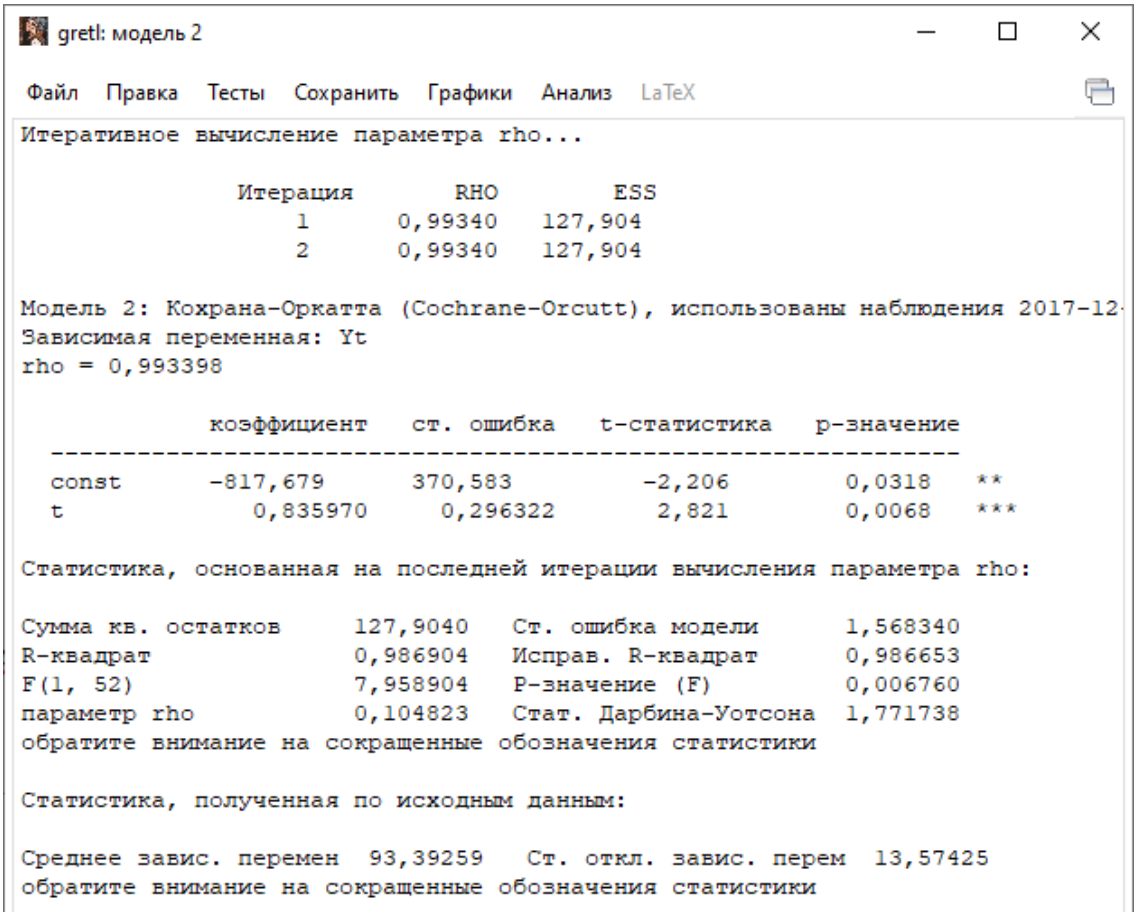


Рис. 8(1). Авторегрессионное преобразование методом Кохрана-Оркатта

Проведено две итерации. Первое наблюдение утеряно, n=54. Оценка коэффициента автокорреляции первого порядка равна: p=0,993. Получим модель: Yt= - 817,68+0,836*t,

статистика Дарбина-Уотсона = 1,77.

Определим критические значения: Инструменты / Критические значения (рис. 9):

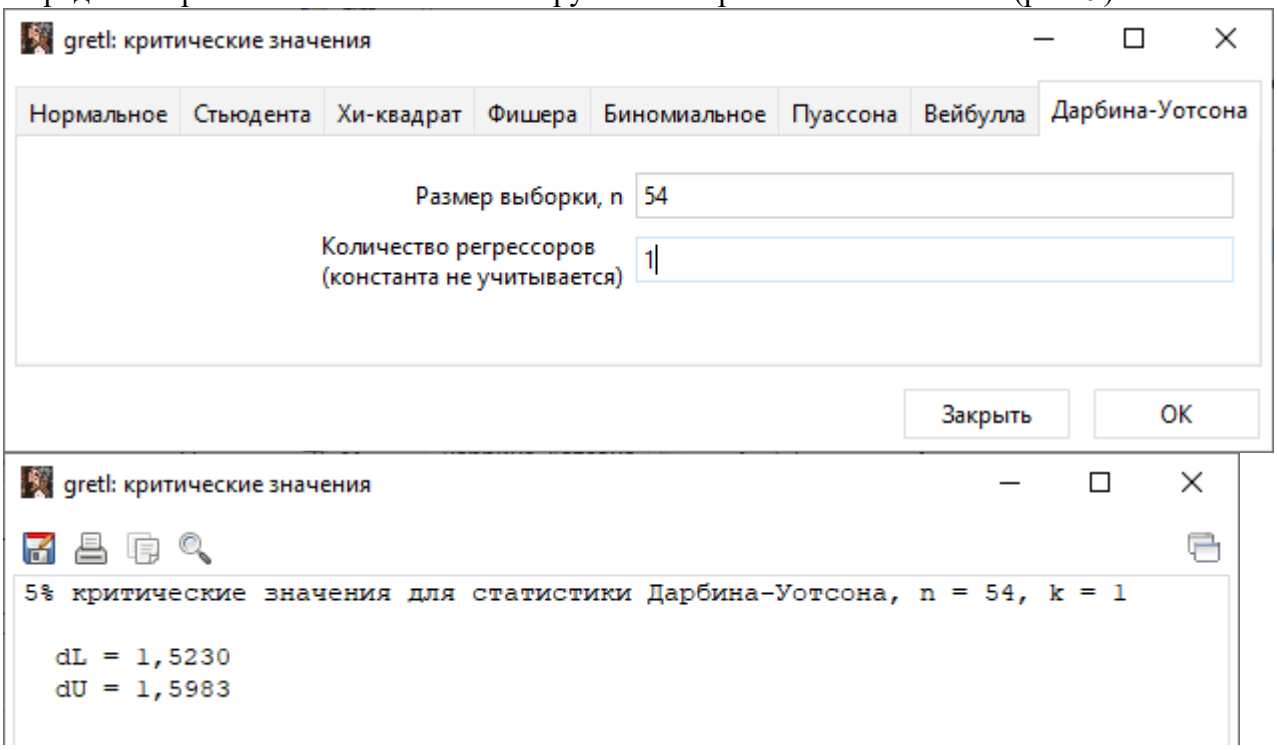
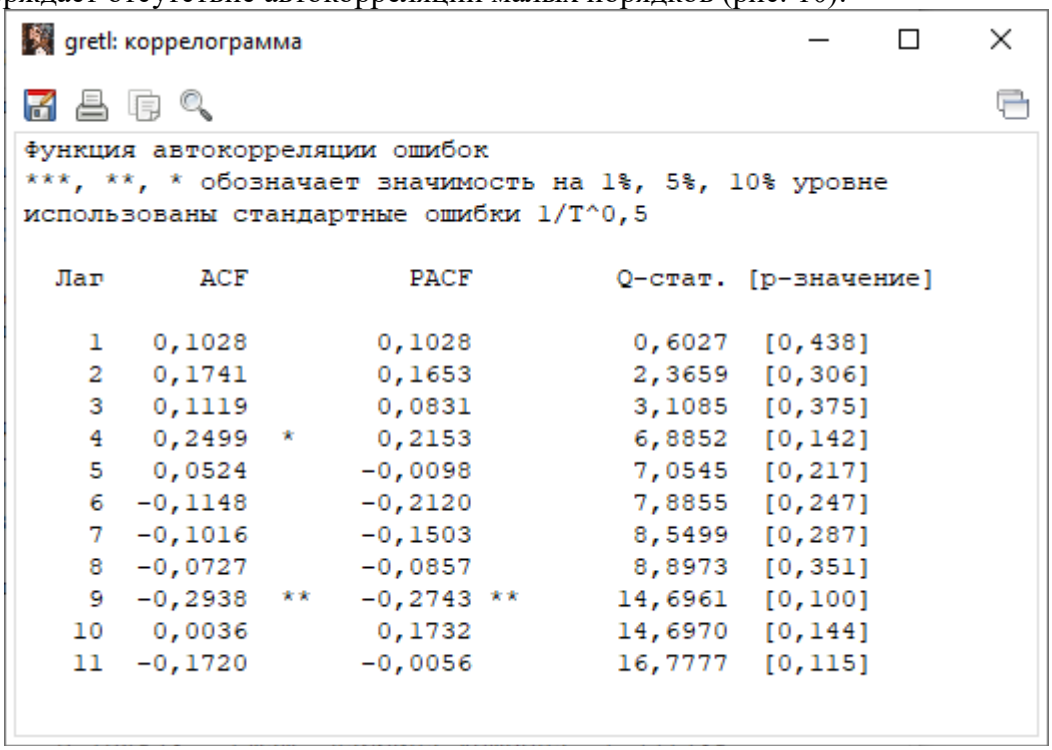


Рис. 9. Критические значения статистики Дарбина - Уотсона

DW=1,77 >dU , автокорреляция в остатках отсутствует. Также коррелограмма подтверждает отсутствие автокорреляции малых порядков (рис. 10):



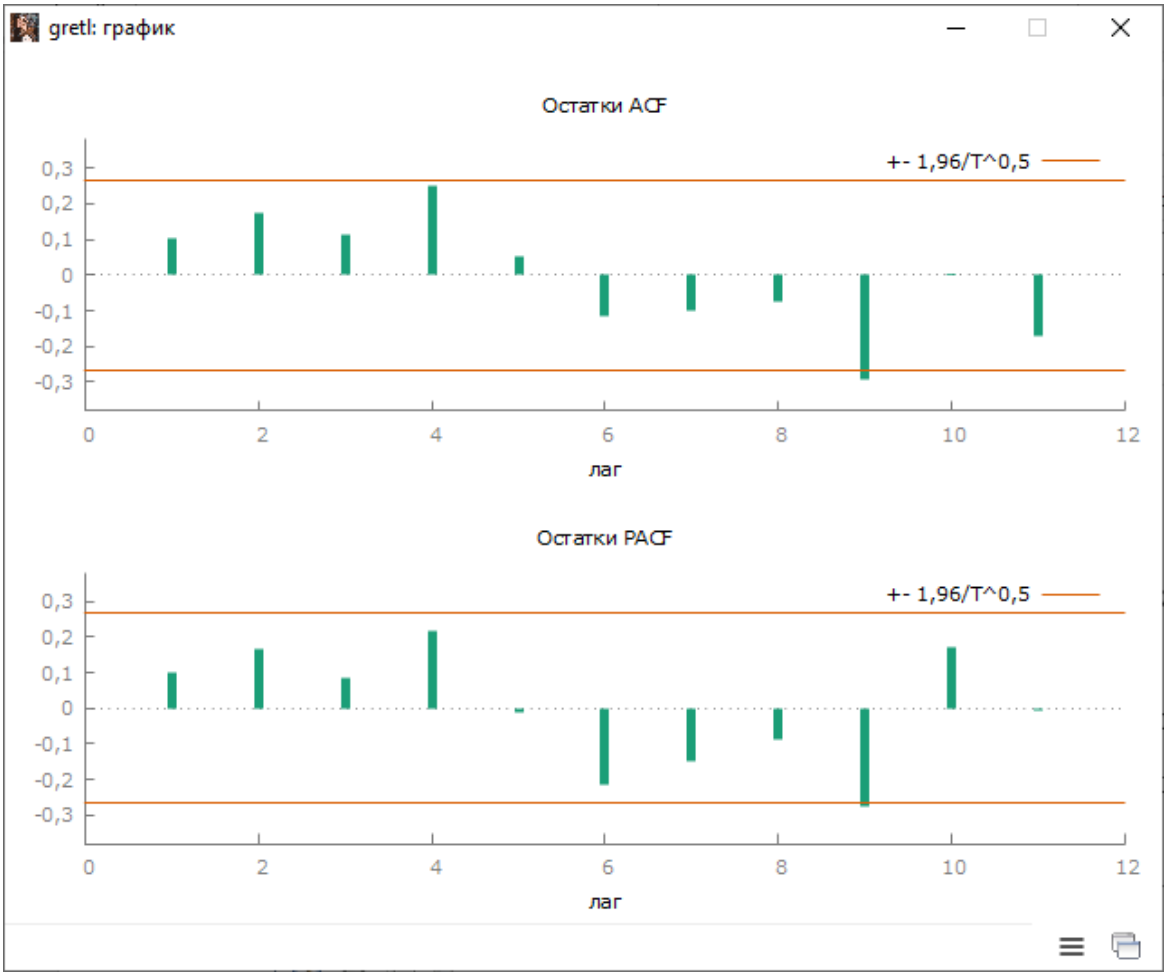
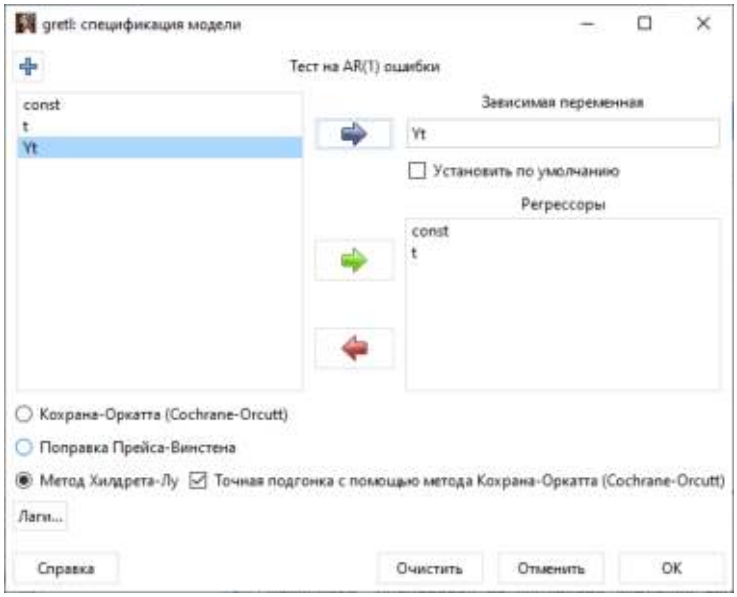


Рис. 10. График автокорреляционных функций - ACF и PACF (метод Кохрана-Оркатта

9. Второй способ коррекции на автокорреляцию первого порядка. Проводим авторегрессионное преобразование: Модель / Временные ряды / Хилдре- та-Лу (рис. 11):



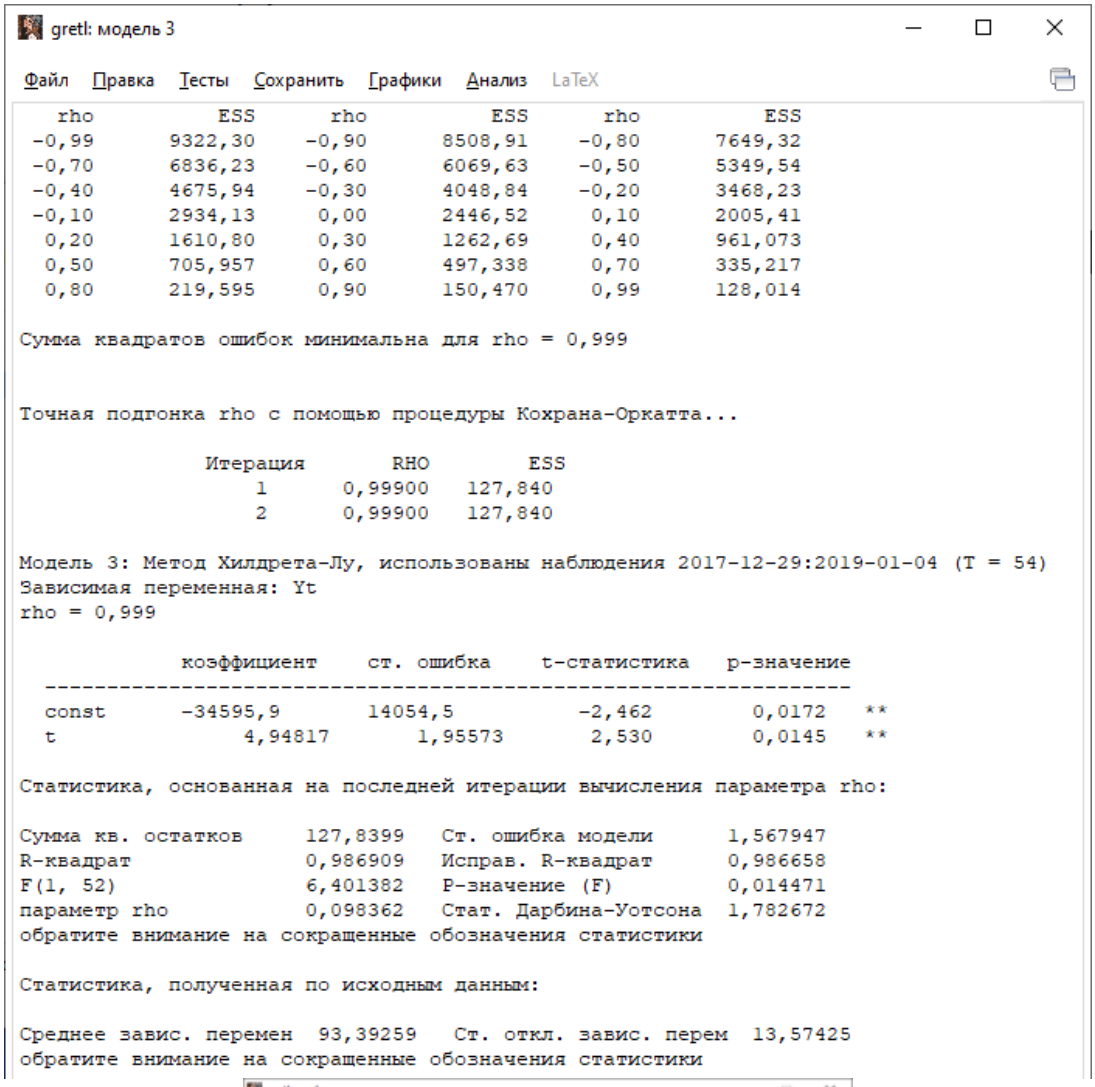


Рис. 11. Авторегрессионное преобразование методом Хилдрета-Лу

Проведено две итерации. Первое наблюдение утеряно, n=54. Оценка коэффициента автокорреляции первого порядка равна: p=0,999. Получим модель: Y = - 34595,9+4,948 *t. Статистика Дарбина-Уотсона = 1,78. DW=1,78 >dU , значит, автокорреляция в остатках отсутствует. Коррелограмма подтверждает отсутствие автокорреляции малых порядков (рис. 12):

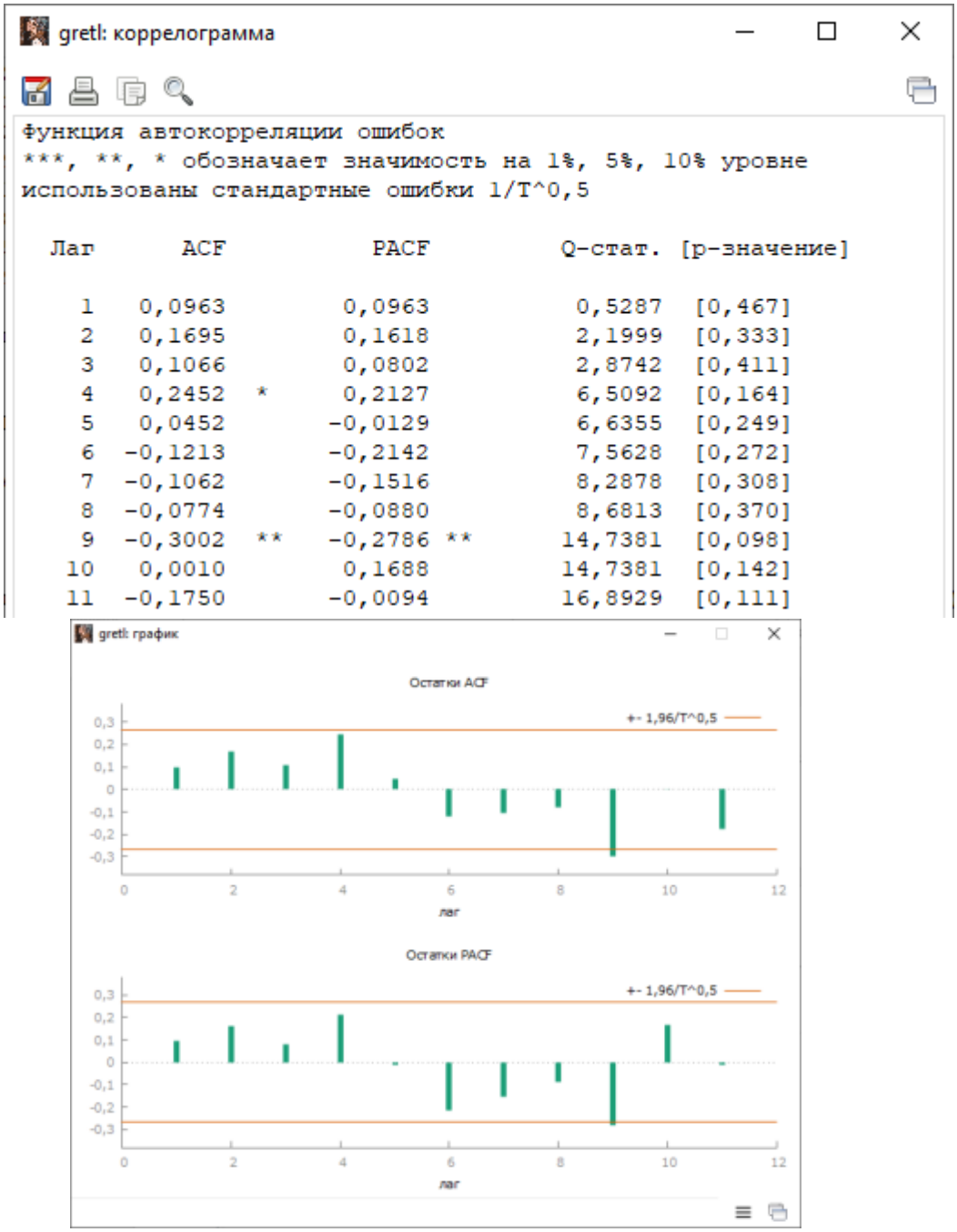
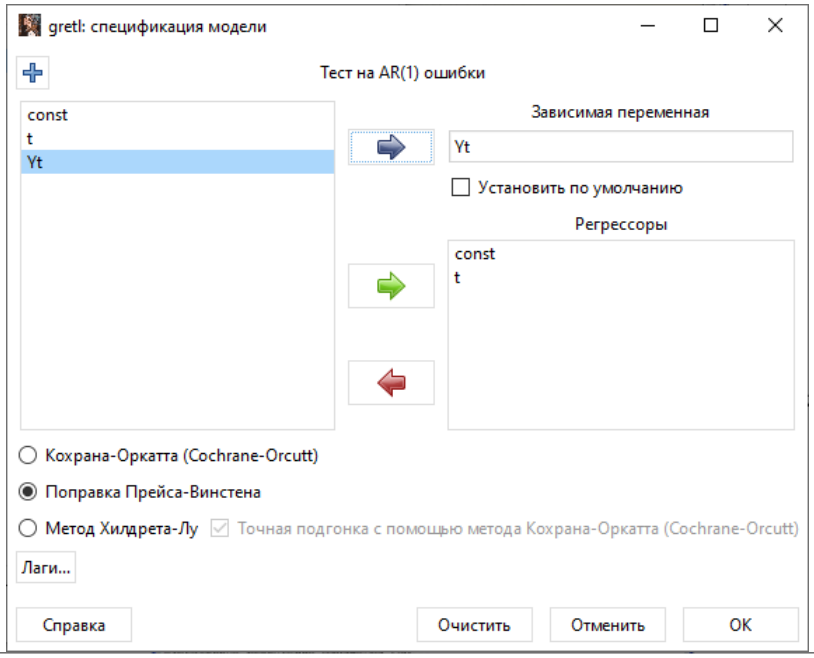


Рис. 12. График автокорреляционных функций - ACF и PACF
(метод Хилдрета-Лу)

10. Третий способ коррекции на автокорреляцию первого порядка. Проводим авторегрессионное преобразование: Модель / Временные ряды / Прайса- Винстена (рис. 13):



gretl: модель 4

Файл Правка Тесты Сохранить Графики Анализ LaTeX

```
Итеративное вычисление параметра rho...

               Итерация       RHO        ESS
                   1      0,99340   142,247
                   2      0,98645   141,977
                   3      0,98450   141,975
                   4      0,98402   141,978
                   5      0,98391   141,978

Модель 4: Поправка Прейса-Винстена, использованы наблюдения 2017-12-22:2019-01-04 (T = 55)
Зависимая переменная: Yt
rho = 0,983914

             коэффициент   ст. ошибка   t-статистика   p-значение
  ---------------------------------------------------------------
  const       75,4475      9,10237         8,289       3,88e-011  ***
  t            0,122979    0,0261752       4,698       1,90e-05   ***

Статистика, основанная на последней итерации вычисления параметра rho:

Сумма кв. остатков     141,9796   Ст. ошибка модели      1,636722
R-квадрат              0,986964   Исправ. R-квадрат      0,986718
F(1, 53)               53,83830   P-значение (F)         1,29e-09
параметр rho           0,194551   Стат. Дарбина-Уотсона  1,607510
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Статистика, полученная по исходным данным:

Среднее завис. перемен  93,10909   Ст. откл. завис. перем  13,61134
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики
```

Рис. 13. Авторегрессионное преобразование методом Прайса-Винстена

Получим модель: Y= 75,458 + 0,123*t+s.

Проведено 4 итерации, n=55.

Статистика Дарбина-Уотсона = 1,61. DW=1,61 >dU, значит, автокорреляция в остатках отсутствует.

Коррелограмма подтверждает отсутствие автокорреляции малых порядков (рис. 14):

gretl: коррелограмма

Функция автокорреляции ошибок
***, **, * обозначает значимость на 1%, 5%, 10% уровне
использованы стандартные ошибки 1/T^0,5

Лаг	ACF		PACF		Q-стат.	[p-значение]
1	0,1921		0,1921		2,1428	[0,143]
2	0,2552	*	0,2266	*	5,9946	[0,050]
3	0,1945		0,1237		8,2752	[0,041]
4	0,3595	***	0,2880	**	16,2195	[0,003]
5	0,1984		0,0739		18,6863	[0,002]
6	0,0218		-0,1744		18,7167	[0,005]
7	0,0515		-0,0865		18,8897	[0,009]
8	0,0528		-0,0651		19,0758	[0,014]
9	-0,1400		-0,2509	*	20,4111	[0,016]
10	0,0778		0,1853		20,8333	[0,022]
11	-0,0838		0,0120		21,3338	[0,030]

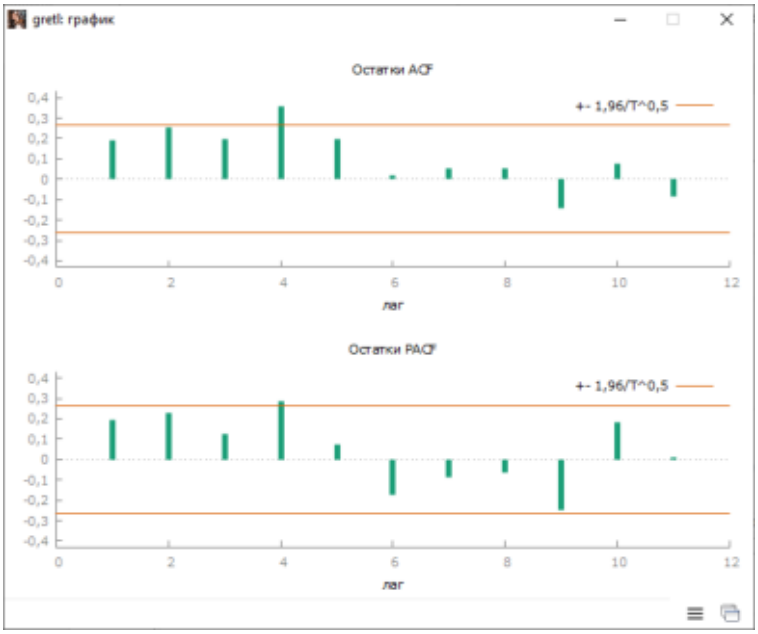


Рис. 14. График автокорреляционных функций - ACF и PACF (метод Прайса- Винстена)

Таблица 1

Сводная таблица результатов авторегрессионного преобразования

Тип преобразования	Вид уравнения	DW	Стандартные ошибки коэффициентов	Стандартная ошибка модели
Исходная	Y=73,2+0,105X+8	0,06	ma=1,816 mb=0,008	6,82
Кохрана- Оркатта	Y=-817,68+0,836X+8	1,77	ma=370,8 mb=0,296	1,57
Хилгрета-Лу	Y = - 34595,9+4,948X+8	1,78	ma=14054,5 mb=1,956	1,57
Прайса- Винстена (в данном примере оптимальная)	Y=75,458+0,123X+8	1,61	ma=9,135 mb=0,026	1,64

Таким образом, исходя из величин стандартных ошибок коэффициентов регрессии и модели в целом наиболее приемлемо авторегрессионное преобразование с использованием поправки Прайса-Винстена.

11. Построим четыре прогноза:

- по регрессии без последнего наблюдения (k=55, 07.01.2005), x55=378, Y55=124,6.
- с учетом автокорреляции с **p** = 0,993 (метод Кохрана-Оркатта).
- по авторегрессионному преобразованию (метод Хилдрета-Лу).
- по авторегрессионному преобразованию (метод Прайса-Винстена).

Используем последнее наблюдение для контроля точности прогнозов.

12. Первый вариант прогноза. Предварительно подготовим данные: Выборка / Установить диапазон (рис. 15):

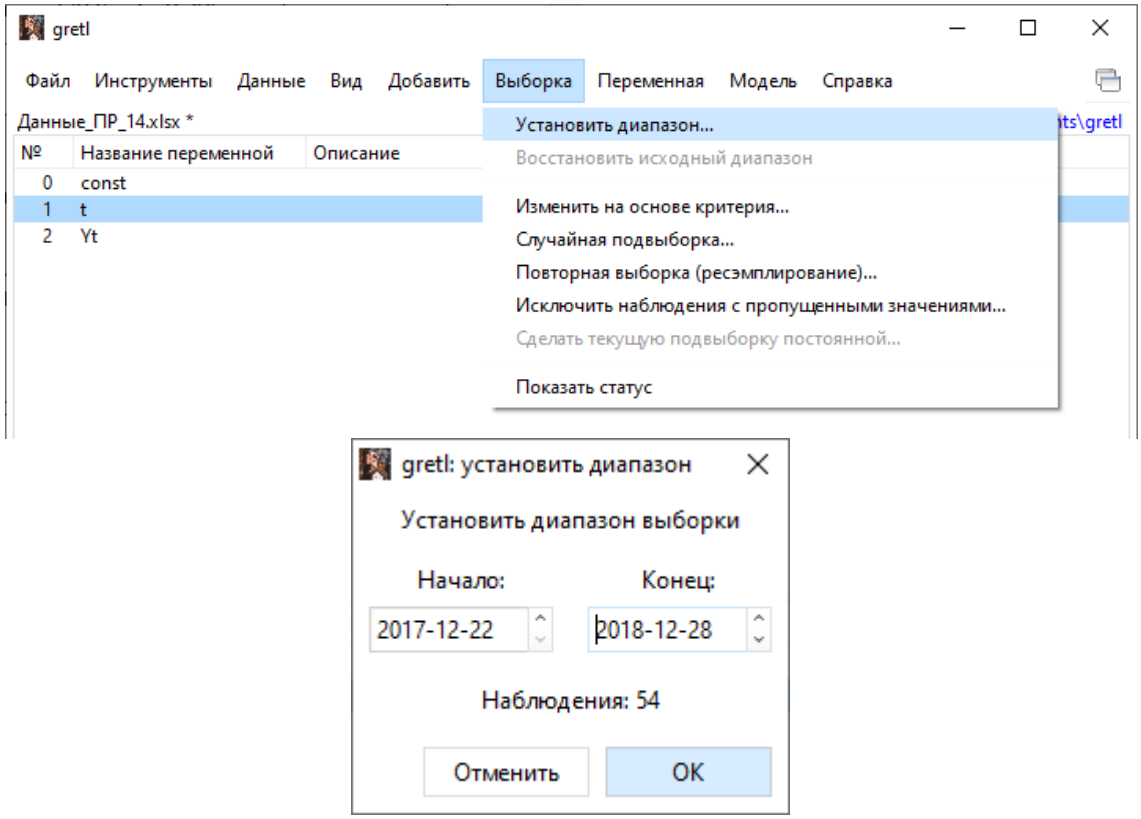


Рис. 15. Окно диапазона исходных данных

Построение уравнения регрессии золотовалютных резервов РФ в зависимости от

времени: Модель / Метод наименьших квадратов... (рис. 16)

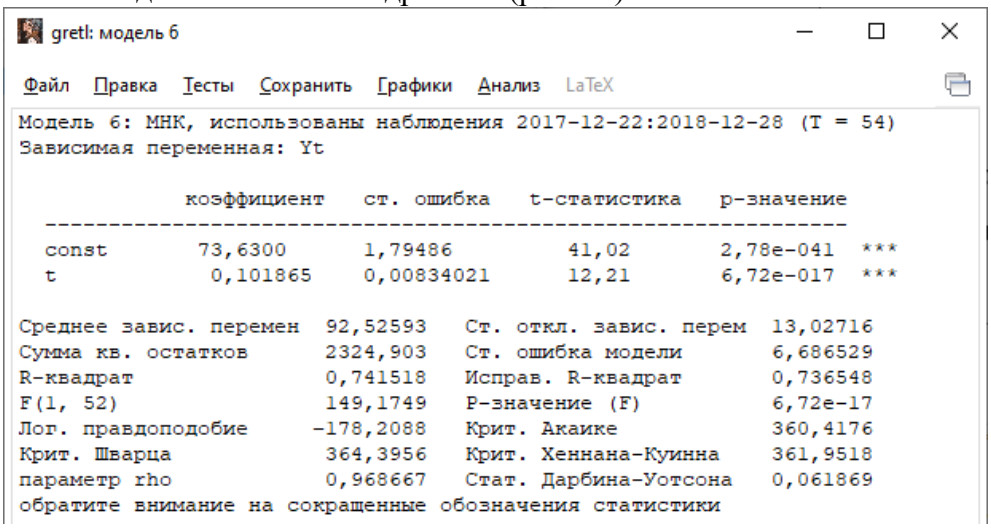
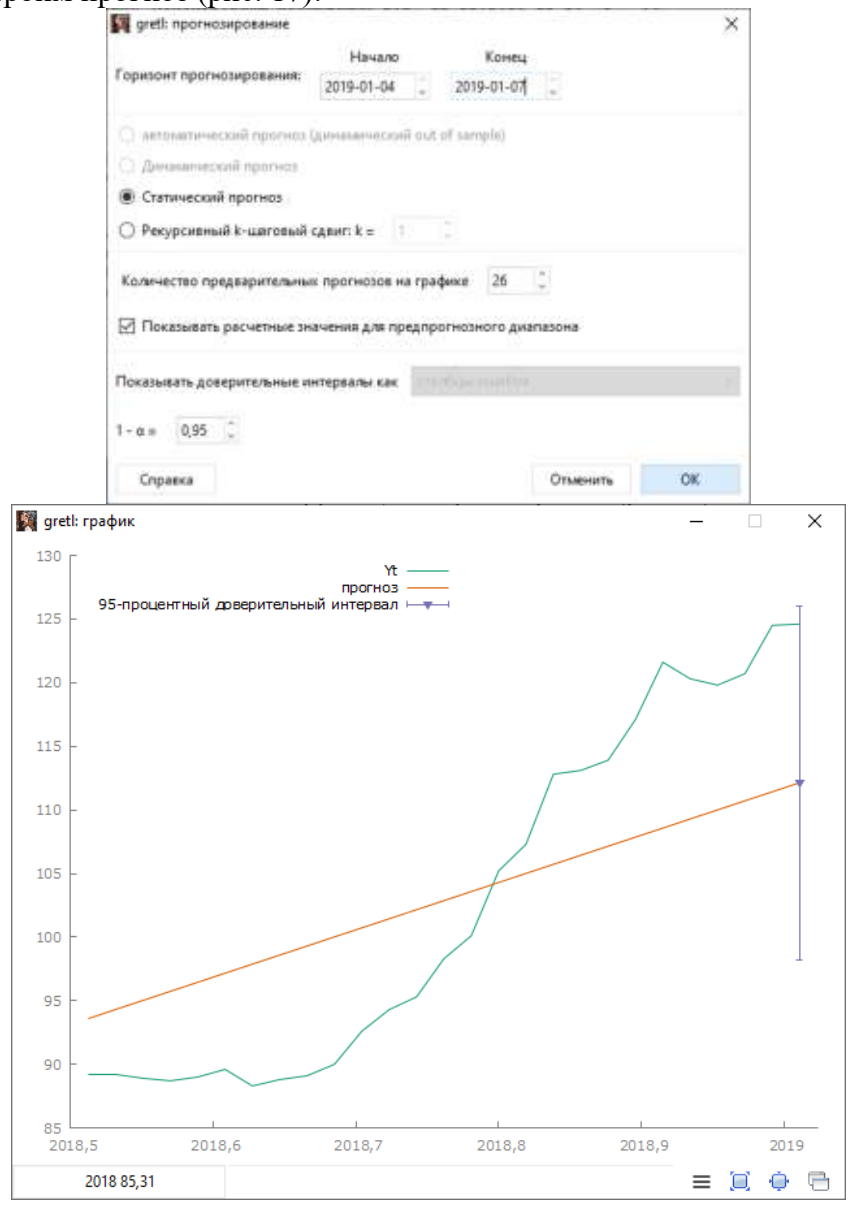


Рис. 16. Регрессия по исходным данным

Получим модель: Y=73,63+0,102*t+s. DW=0,06<dL, присутствует положительная автокорреляция. Строим прогноз (рис. 17):



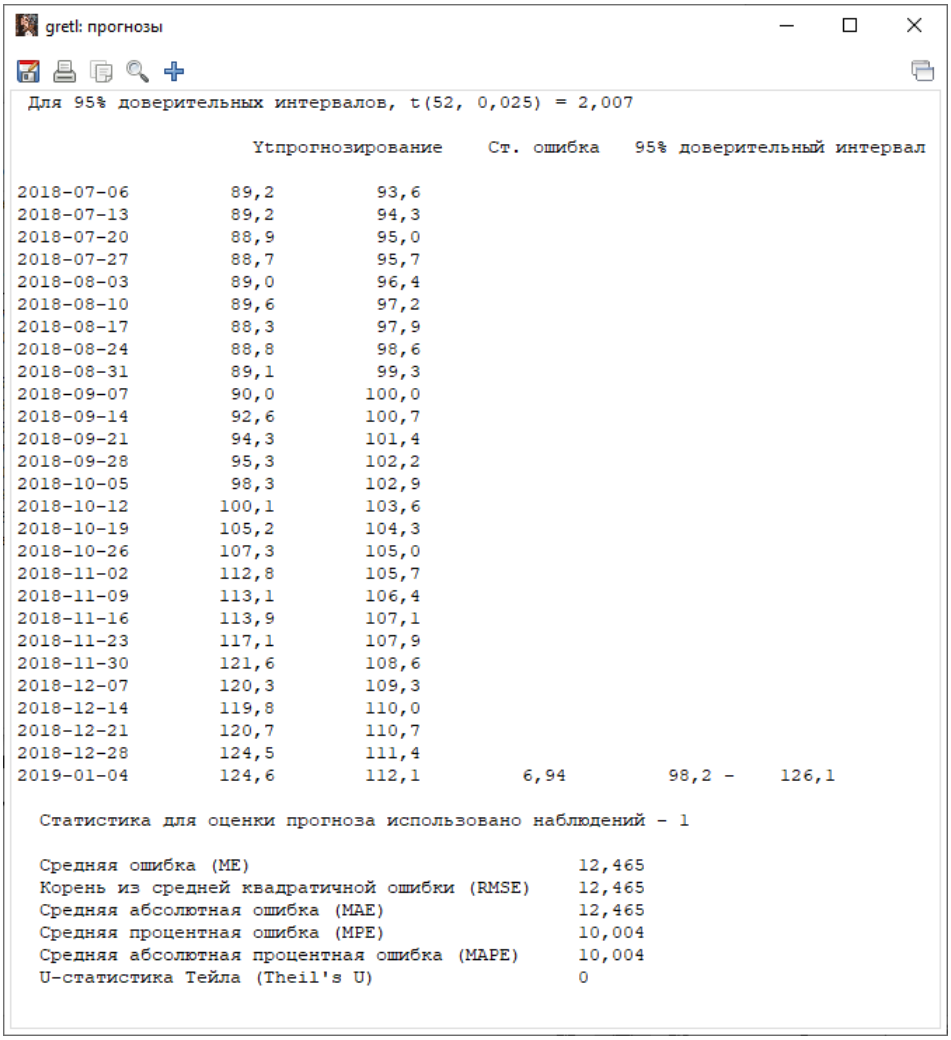


Рис. 17. Результаты прогноза по исходным данным

Прогнозное значение Y55=112,1 Доверительный интервал: (98,2; 126,1).

Средняя абсолютная процентная ошибка прогноза (MAPE): 10,004%.

Относительная ошибка прогноза:

$$OE = \frac{|y_{55} - \hat{y}_{55}|}{y_{55}} = 0{,}1\,(10\%)$$

Представим расчет относительной ошибки прогноза в меню Gretl: Вид /Сессия / Скаляр.

Ввод скалярных величин: Y55=124,6; YR55=112,1; OE=abs(Y55-YR55) /Y55 (рис. 18).

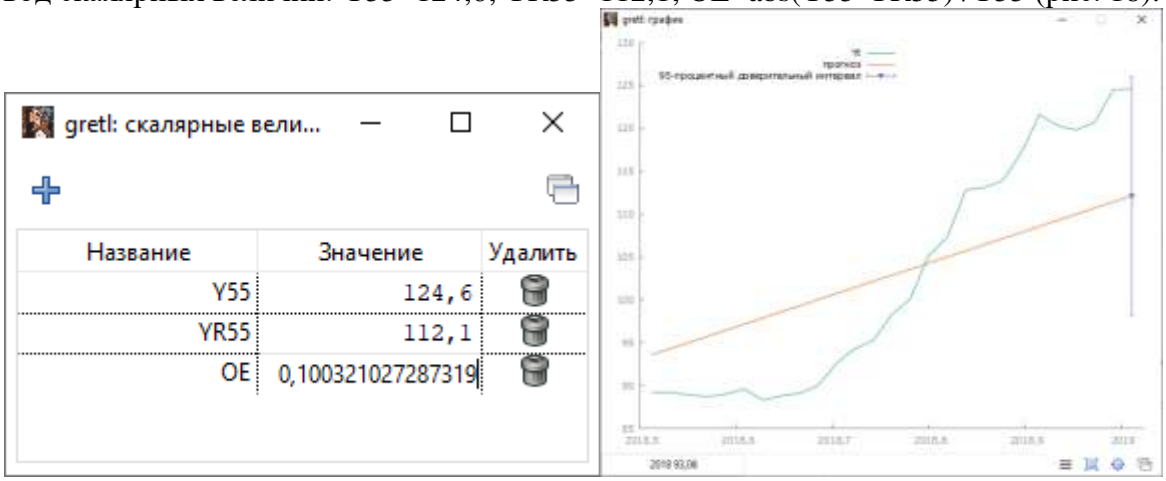


Рис. 18. Окно ввода скалярных величин и доверительный интервал (первый вариант прогноза)

13. Второй вариант прогноза (метод Кохрана-Оркатта) :

$$\hat{y}^*_{55} = \hat{y}_{55} + 0{,}993 \cdot (y_{54} - \hat{y}_{54})$$

Для прогноза: Вид/ Сессия/ Скаляр: p=0,993; Y54=124,5; YR54=111,4; YR55_2=YR55+p*(Y54-YR54) (рис. 19).

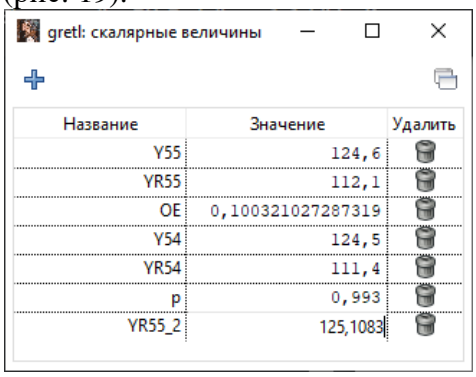


Рис. 19. Окно ввода скалярных величин (второй вариант прогноза) Прогнозное значение Y55=125,1.

Относительная ошибка прогноза: OE=abs(Y55-YR55_2)/Y55.

OE_2 =0,004 или 0, 4%.

По сравнению с первым вариантом относительная ошибка прогноза уменьшилась в 25 раз.

14. Третий вариант прогноза (метод Хилдрета-Лу). Проводим авторегрессионное преобразование: Модель/ Временные ряды/ метод Хилдрета-Лу (рис.20):

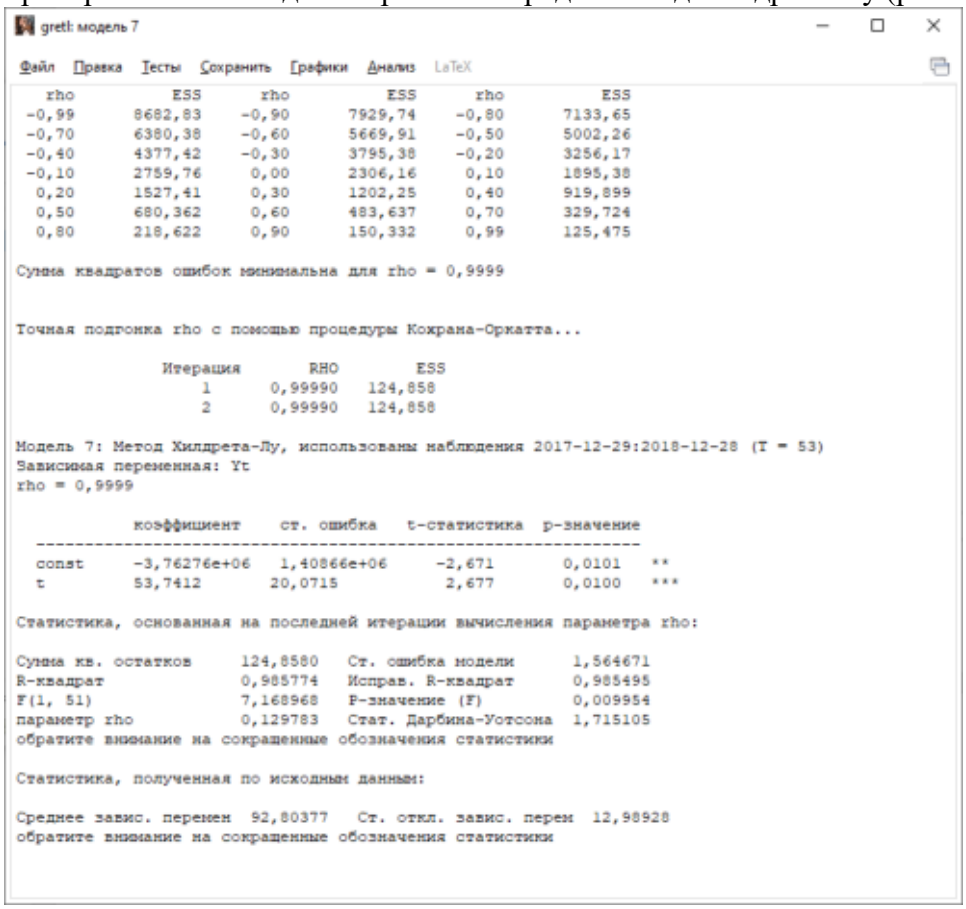


Рис. 20. Регрессия с учетом поправки (метод Хилдрета-Лу)

Получим модель: Yt= - 3,76*10^6 +53,74*t+s

Далее в окне модели: Анализ / Прогнозы (рис. 21):



gretl: прогнозы

Для 95% доверительных интервалов, t(51, 0,025) = 2,008

	Ytпрогнозирование	Ст. ошибка	95% доверительный интервал	
2018-07-06	89,2	89,2		
2018-07-13	89,2	90,2		
2018-07-20	88,9	90,2		
2018-07-27	88,7	89,9		
2018-08-03	89,0	89,8		
2018-08-10	89,6	90,1		
2018-08-17	88,3	90,7		
2018-08-24	88,8	89,5		
2018-08-31	89,1	90,0		
2018-09-07	90,0	90,4		
2018-09-14	92,6	91,3		
2018-09-21	94,3	93,9		
2018-09-28	95,3	95,7		
2018-10-05	98,3	96,7		
2018-10-12	100,1	99,7		
2018-10-19	105,2	101,6		
2018-10-26	107,3	106,7		
2018-11-02	112,8	108,9		
2018-11-09	113,1	114,4		
2018-11-16	113,9	114,7		
2018-11-23	117,1	115,6		
2018-11-30	121,6	118,8		
2018-12-07	120,3	123,3		
2018-12-14	119,8	122,1		
2018-12-21	120,7	121,6		
2018-12-28	124,5	122,6		
2019-01-04	124,6	126,4	1,56	123,3 - 129,5

Статистика для оценки прогноза использовано наблюдений - 1

Средняя ошибка (ME)	-1,7936
Корень из средней квадратичной ошибки (RMSE)	1,7936
Средняя абсолютная ошибка (MAE)	1,7936
Средняя процентная ошибка (MPE)	-1,4395
Средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE)	1,4395
U-статистика Тейла (Theil's U)	0

Рис.21. Результаты прогноза (метод Хилдрета-Лу)

Прогноз на 07.01.2005 - 126,0. Доверительный интервал: [122,8; 129,2].

Средняя абсолютная процентная ошибка прогноза (MAPE): 1,44%.

Для расчета относительной ошибки прогноза OE_3: Вид / Сессия / Скаляр: Ввод скалярных величин: YR55_3=126,0; OE_3=abs(Y55-YR55_3) / Y55 (рис. 22).

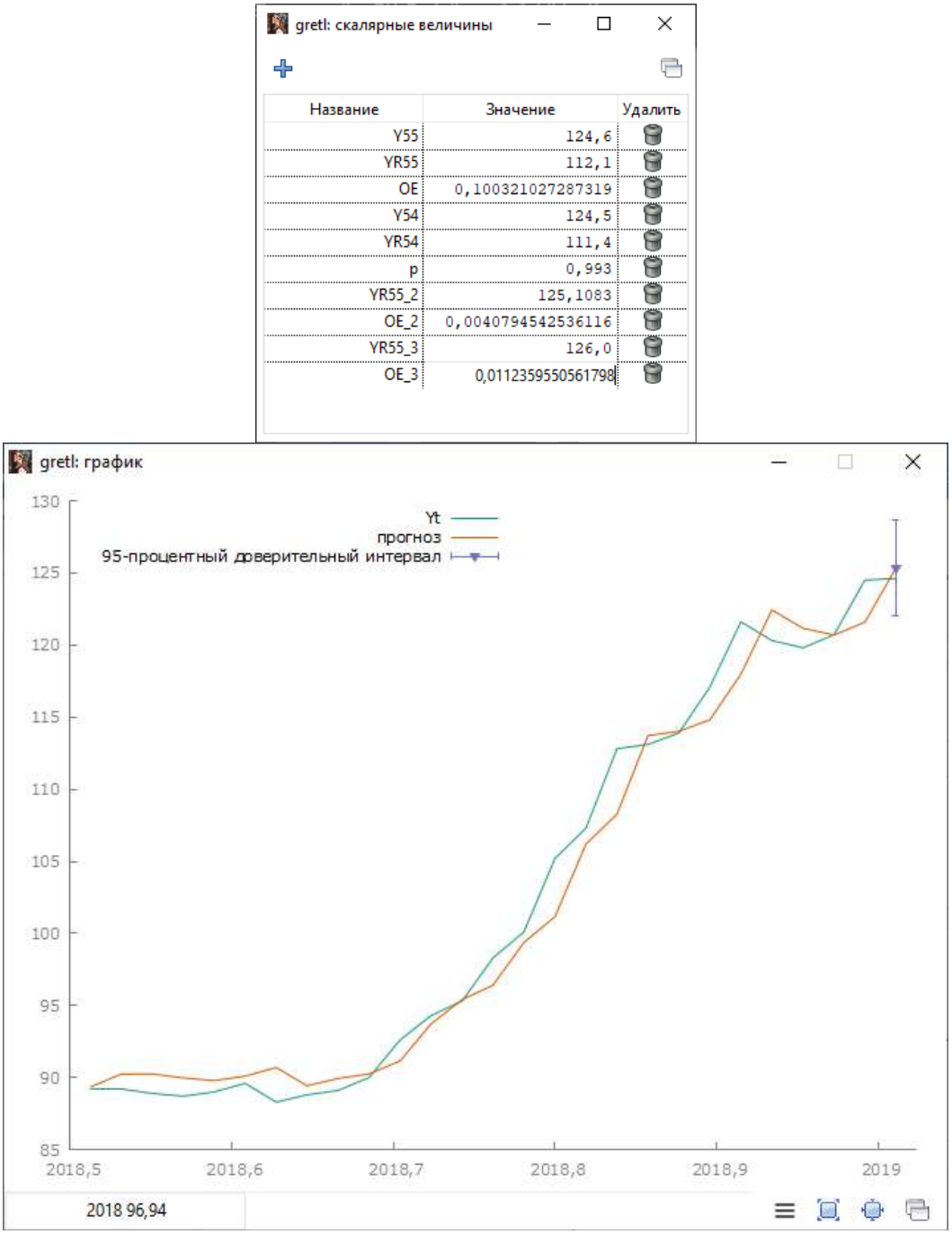


Рис. 22. Окно ввода скалярных величин и доверительный интервал (метод Хилдрета-Лу)

Относительная ошибка прогноза: OE_3=0,0112 или (1,12%).

15. Четвертый вариант прогноза. Проводим авторегрессионное преобразование: Модель / Временные ряды / Прайса-Винстена (рис.23):

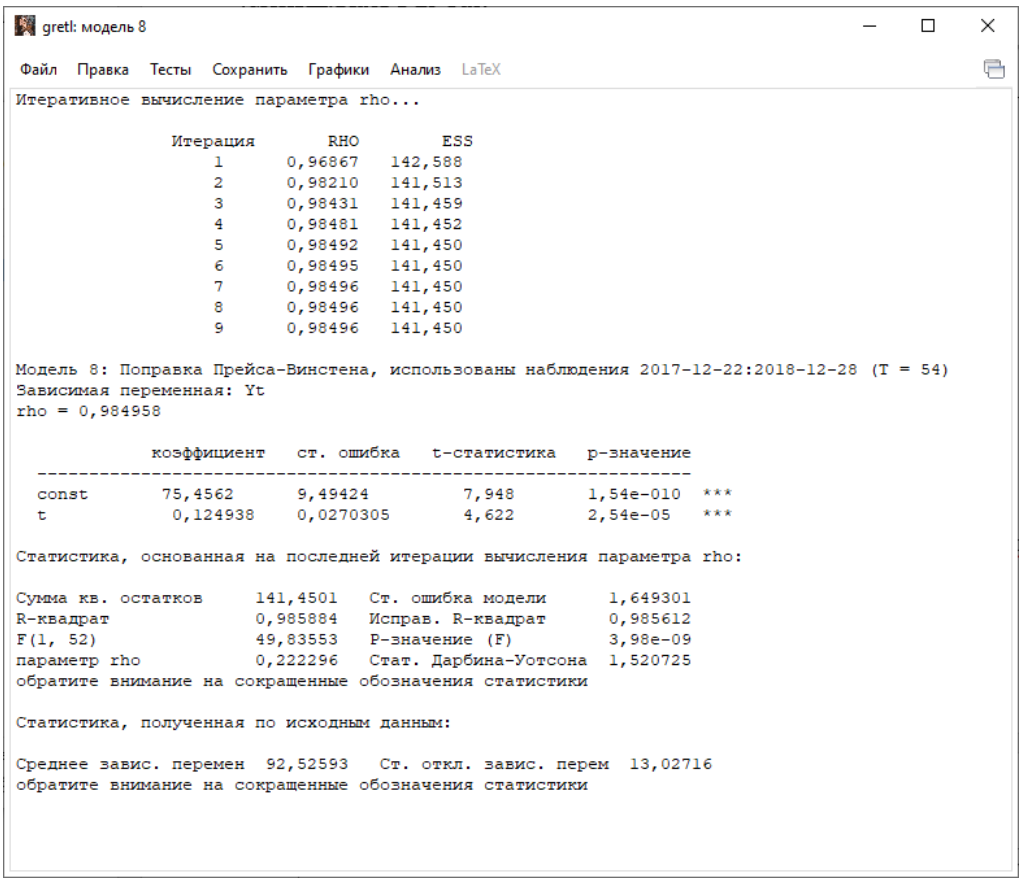
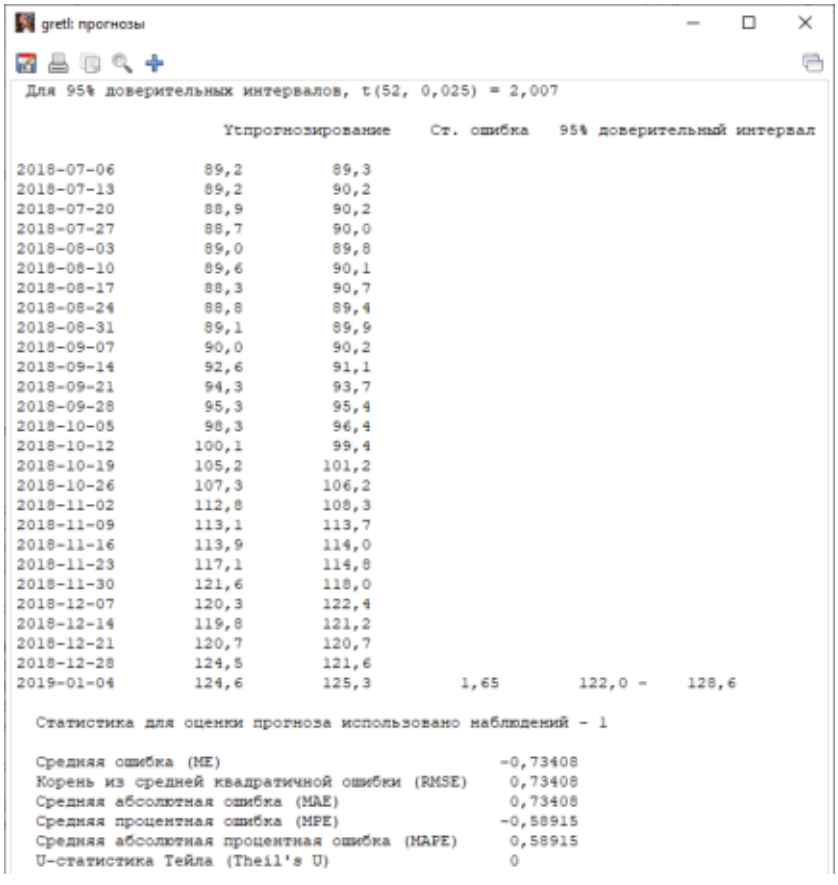


Рис. 23. Регрессия с учетом поправки (метод Прайса-Винстена)

Получим модель: Y=75,46+0,125*t+s

Результаты анализа точностных свойств представлены в окне модели: Анализ / Прогнозы (рис. 24):



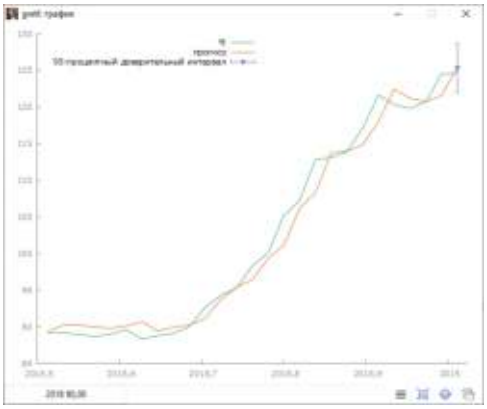
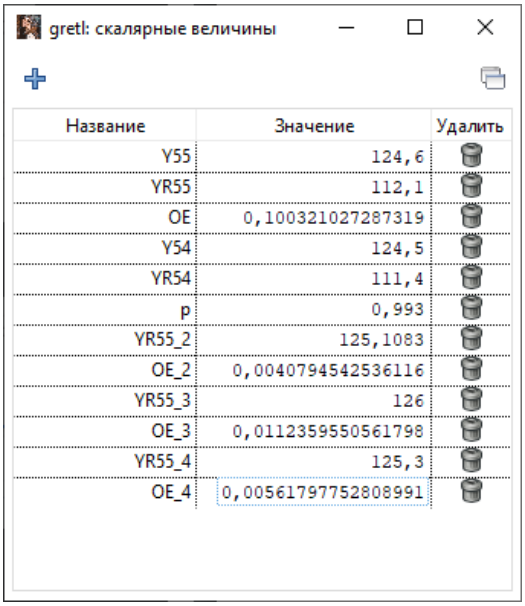


Рис. 24. Результаты прогноза (метод Прайса-Винстена

Прогнозное значение: Y55=125,3. Доверительный интервал: [122,0;128,6].
Средняя абсолютная процентная ошибка прогноза (MAPE): 0,589%.
Для расчета относительной ошибки прогноза OE: Вид/ Сессия/ Скаляр:
Ввод скалярных величин: YR55_4=125,3; OE_4=abs(Y55-YR55_4)/Y55 (рис.5.44).
OE_4=0,006 или 0,6%.



Название	Значение	Удалить
Y55	124,6	
YR55	112,1	
OE	0,100321027287319	
Y54	124,5	
YR54	111,4	
p	0,993	
YR55_2	125,1083	
OE_2	0,0040794542536116	
YR55_3	126	
OE_3	0,0112359550561798	
YR55_4	125,3	
OE_4	0,00561797752808991	

Рис. 25. Окно ввода скалярных величин (метод Прайса-Винстена)
Полученные результаты прогнозирования обобщены в таблице 2.

Таблица 2.

Сводная таблица результатов прогноза

Тип прогноза	Вид уравнения	W	Прогнозная оценка, млрд. долл.	Относительная ошибка прогноза, %
МНК по исходным данным	Y=73,63+0,102X+s	0,06	112,1	10
МНК с по-правкой Кохрана-	$\hat{y}^*_{55} = \hat{y}_{55} + 0{,}993 \cdot (y_{54} - \hat{y}_{54})$	1,77	125,1	0,4
АР методом Хилдрета-Лу	Yt= - 3,76*10^6 +53,74*t+s	1,63	126,0	1,12

АР методом Прайса-Винстена	$Y=75,44+0,125X+_s$	1,52	125,3	0,6

Таким образом, исходя из относительной ошибки прогноза наиболее приемлемы прогнозные оценки, полученные методом Кохрана-Оркатта и методом Прайса-Винстена.

Типовые оценочные материалы по теме 5 «Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

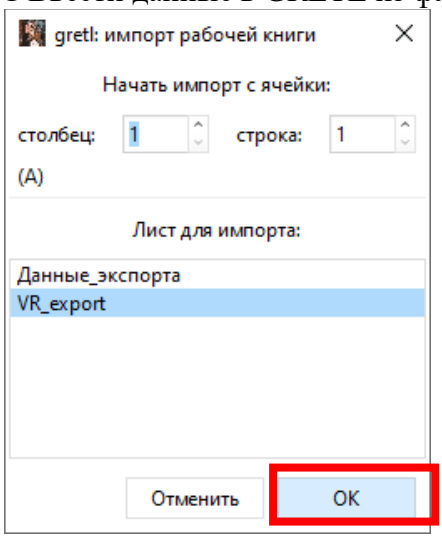
Цель работы: целью данной работы является получение практических навыков анализа временных рядов с использованием инструментария системы Gretl для объяснения механизма и составления прогноза экономических явлений.

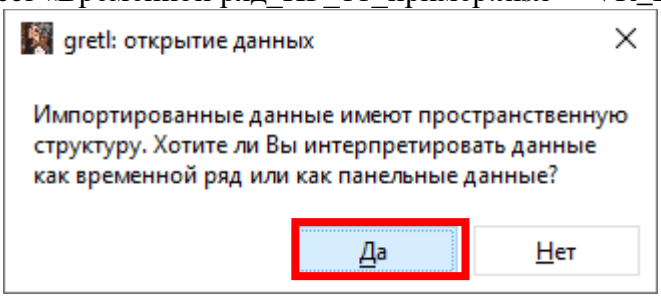
Постановка задачи: осуществить прогнозирование данных, самостоятельно отобранных в качестве временного ряда из официальных источников статистики (примеры источников статистики приведены в завершении описания расчётов модели, Приложение 1) к практической работе, при этом используя схему исследования, представленную ниже (в методических указаниях к выполнению настоящей практической работы) с использованием моделей ARIMA в системе GRETL.

Пример использования GRETL для построения моделей ARIMA

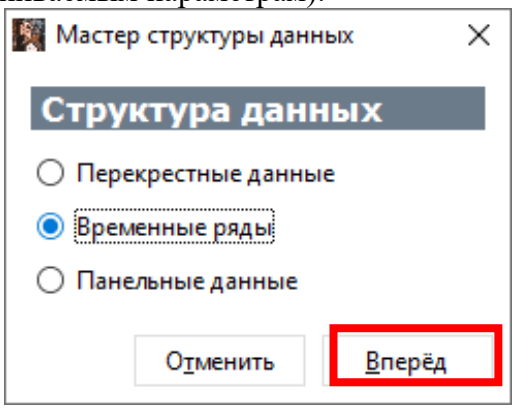
Рассмотрим пример анализа сезонных данных с использованием моделей ARIMA.

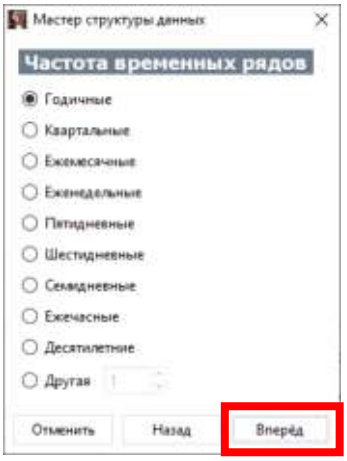
1 Ввести данные в GRETL из файла Excel «Временной ряд_ПР_11_пример.xlsx» - VR_Export:



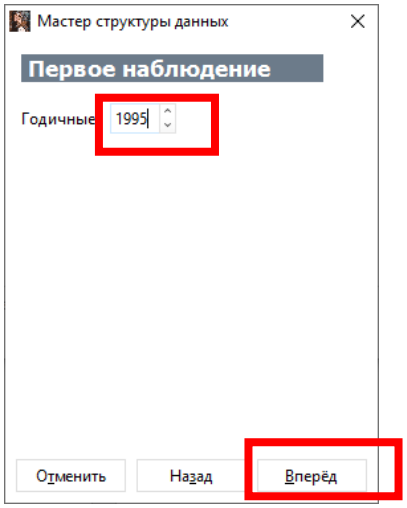


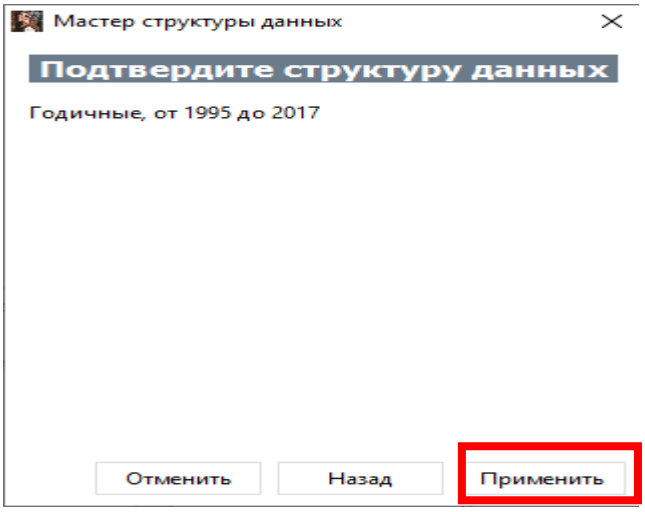
Далее, последовательно заполняя формы, получить ввод данных в Gretl, и только потом переходить на применение МНК к модели (на начальном этапе, для получения сводки по оцениваемым параметрам).





Далее:





для получения модели временного ряда, имеющего процесс авторегрессии 1-го порядка и скользящей средней 2-го порядка:

$Y = - 85\,863,1 + 0{,}464\ L_1 + 0{,}395\ M_1 + 0{,}395\ M_2 + 43{,}4812*t + 747{,}79$

Необходимо определить процессы в модели AR1 и MA2

Повторим процесс создания модели

$Y = - 85\,863,1 + 0{,}464\ L_1 + 0{,}395\ M_1 + 0{,}395\ M_2 + 43{,}4812*t + 747{,}79$

Включая, процессы AR1 и MA2 (коэффициенты см. рис. 6).

В системе GRETL набор статистических значений, определяя на этапе импорта данных, как «временные ряды»: см. рис. 1-4

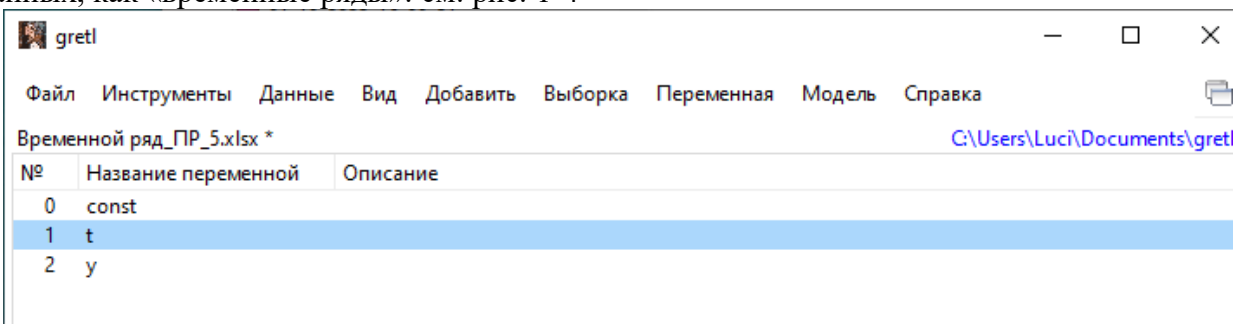


Рис. 1 Загрузка значений временного ряда с 1995-2024 гг.



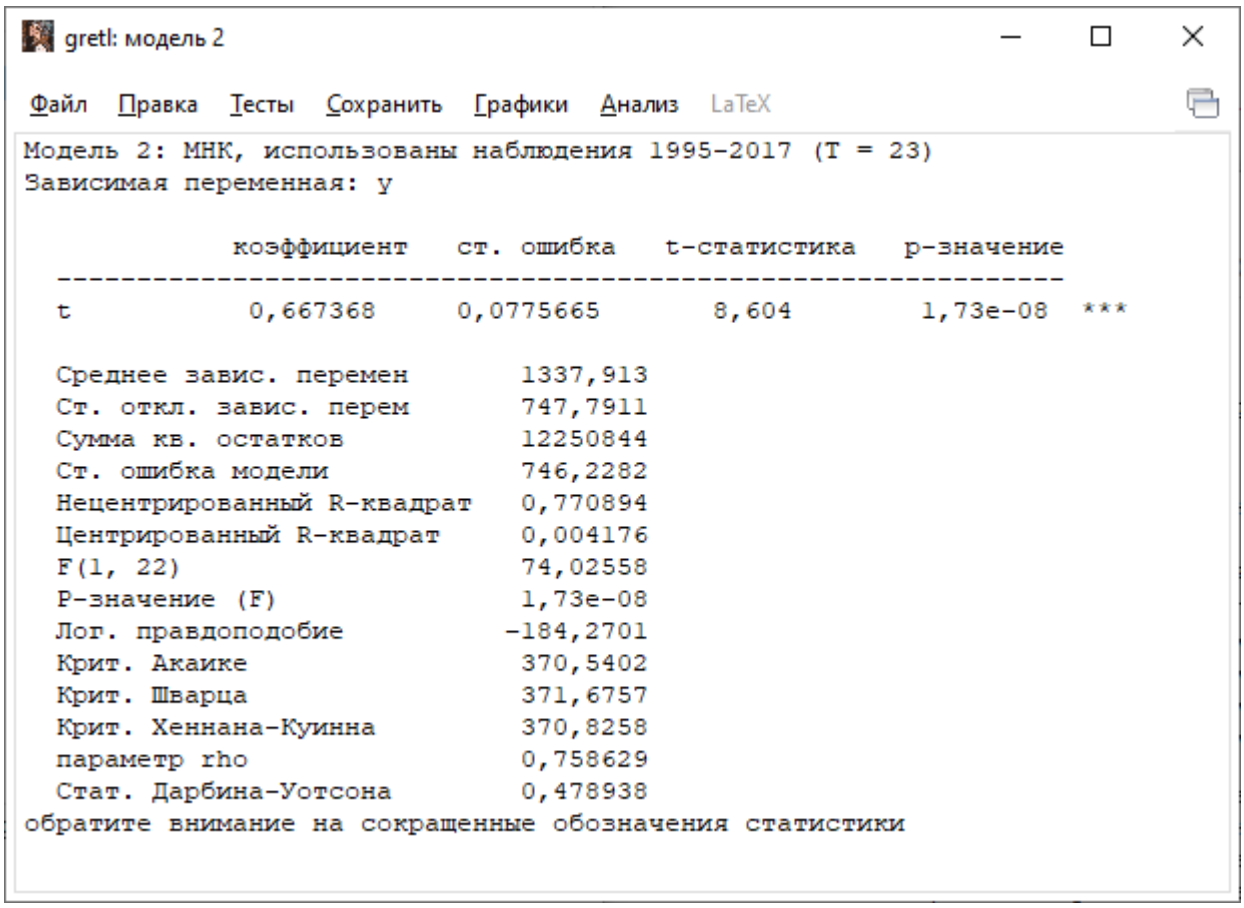
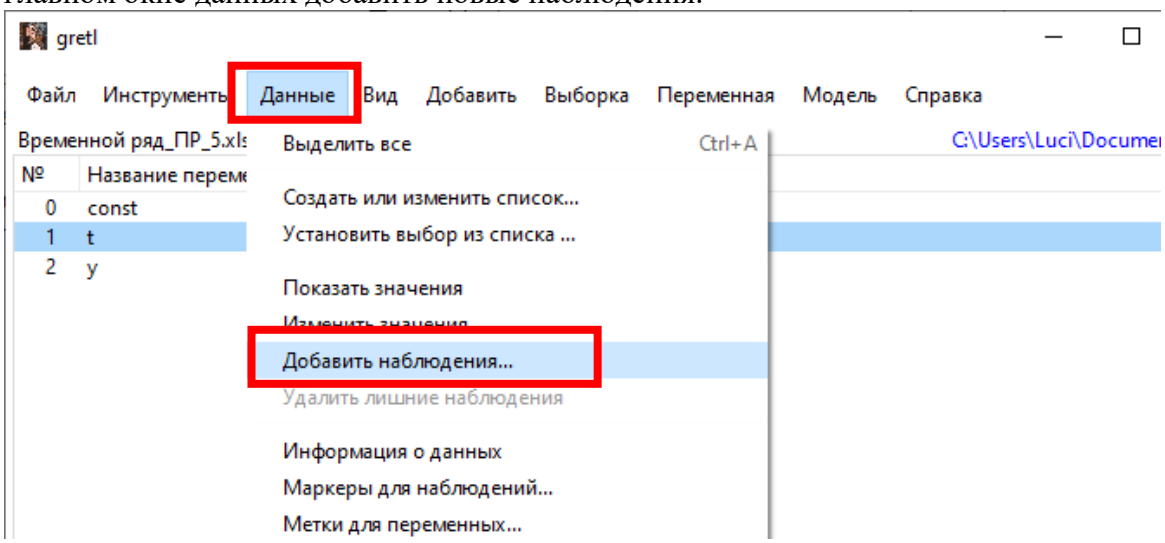


Рис. 2 Расчёт параметров значений временного ряда с 1995-2024 гг., по МНК

Предварительно, чтобы получить по МНК прогнозные значения, необходимо в главном окне данных добавить новые наблюдения.



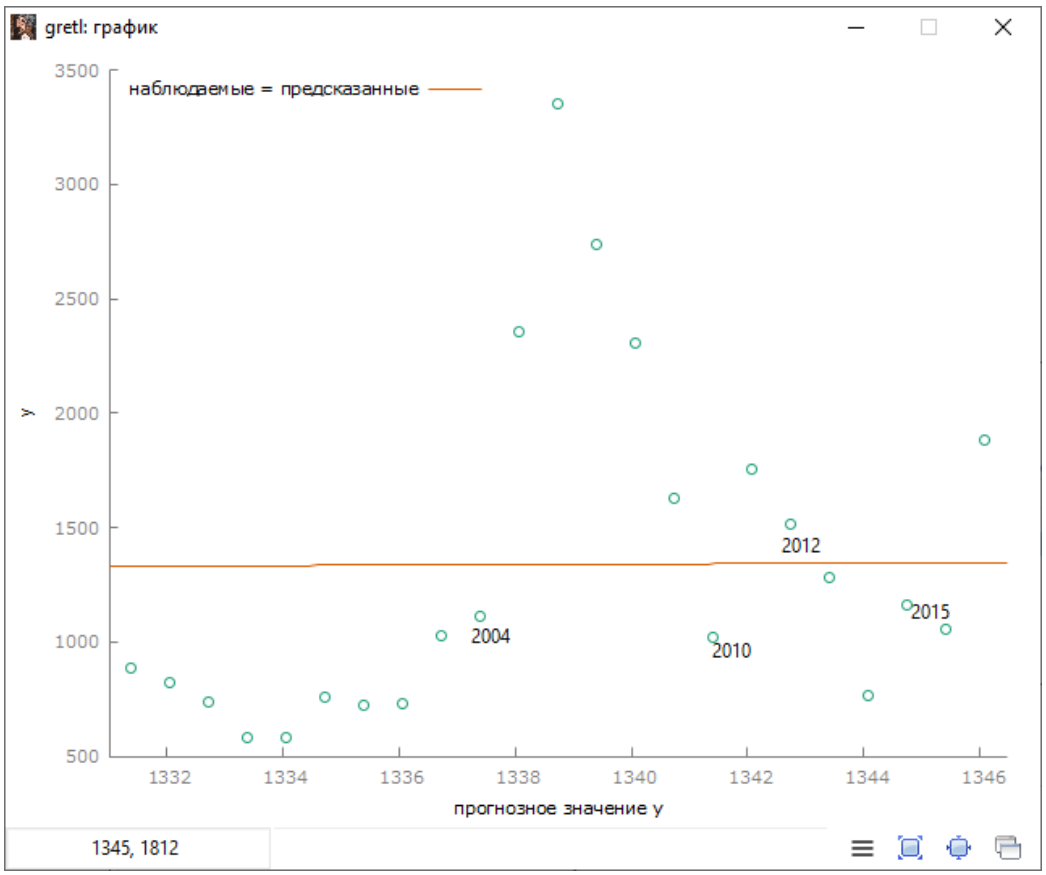


Рис. 3 Построение графика рассеяния предсказанных значений временного ряда с 1995-2017 гг. (в меню «Графики»)

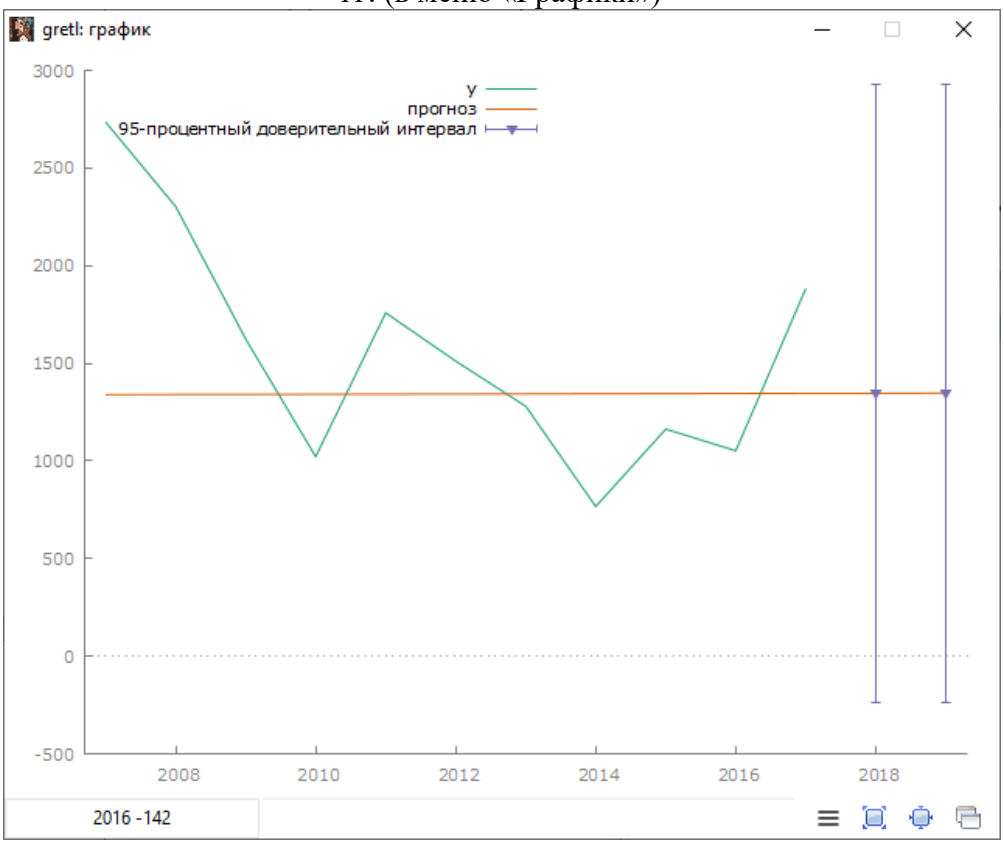


Рис. 4 Построение графика значений временного ряда с 1995-2019 гг. (в меню «Прогнозы», а затем «Графики» - «Наблюдаемые от расчётных»)

После построенной и проанализированной стандартными методами модели МНК, пытаемся улучшить модель определяя в ней процессы автокорелляции скользящего среднего, а также x порядок, определяем наличие ЛАГОВОЙ компоненты. См. рис. 5-12.

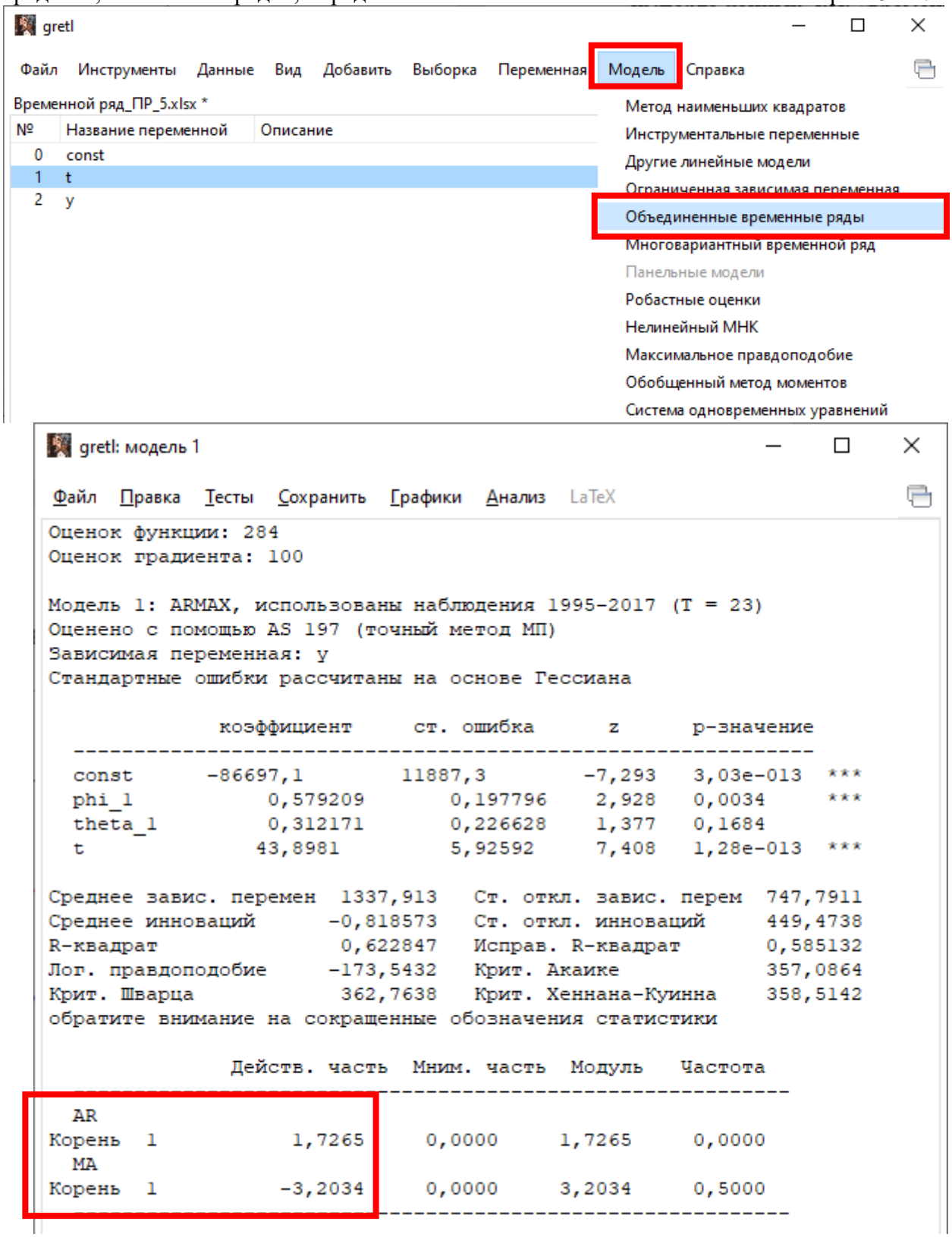
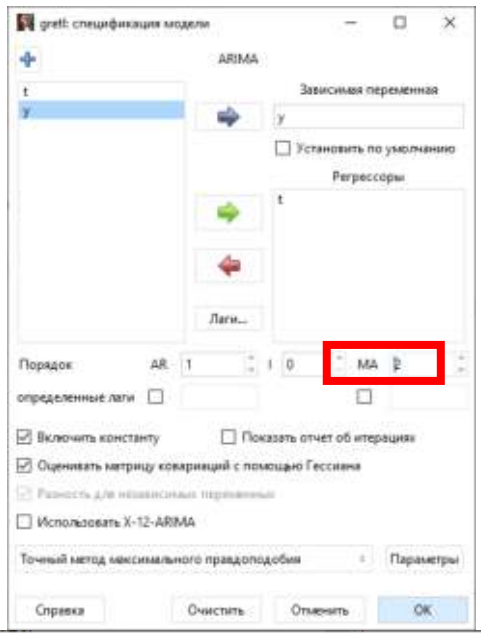


Рис. 5 Построение модели ARMAX временного ряда с 1995-2017 гг.

Корень скользящего среднего 1-го порядка по модулю больше, чем авторегрессии, тогда перепроверяем на скользящее среднее 2-го порядка. В модели присутствует сезонность, постараемся её устранить. См. рис. 6-10.



gretl: модель 3

Файл Правка Тесты Сохранить Графики Анализ LaTeX

```
Оценок функции: 363
Оценок градиента: 144

Модель 3: ARMAX, использованы наблюдения 1995-2017 (T = 23)
Оценено с помощью AS 197 (точный метод МП)
Зависимая переменная: y
Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессиана

              коэффициент     ст. ошибка       z      p-значение
  ----------------------------------------------------------------
  const      -85863,1        11536,2        -7,443    9,85e-014  ***
  phi_1           0,463998       0,247565    1,874     0,0609     *
  theta_1         0,394837       0,282762    1,396     0,1626
  theta_2         0,275173       0,331335    0,8305    0,4063
  t              43,4812         5,75093     7,561     4,01e-014  ***

Среднее завис. перемен  1337,913   Ст. откл. завис. перем  747,7911
Среднее инноваций      -0,565169   Ст. откл. инноваций     440,1374
R-квадрат               0,637991   Исправ. R-квадрат       0,580832
Лог. правдоподобие     -173,1060   Крит. Акаике            358,2121
Крит. Шварца            365,0250   Крит. Хеннана-Куинна    359,9255
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

                Действ. часть  Мним. часть  Модуль    Частота
  ---------------------------------------------------------------
    AR
  Корень  1          2,1552      0,0000     2,1552     0,0000
    MA
  Корень  1         -0,7174     -1,7662     1,9063    -0,3114
  Корень  2         -0,7174      1,7662     1,9063     0,3114
  ---------------------------------------------------------------
```

Рис. 6 Построение модели ARMAX временного ряда с 1995-2017 гг. , AR – 1-го порядка; MA – 2-го порядка

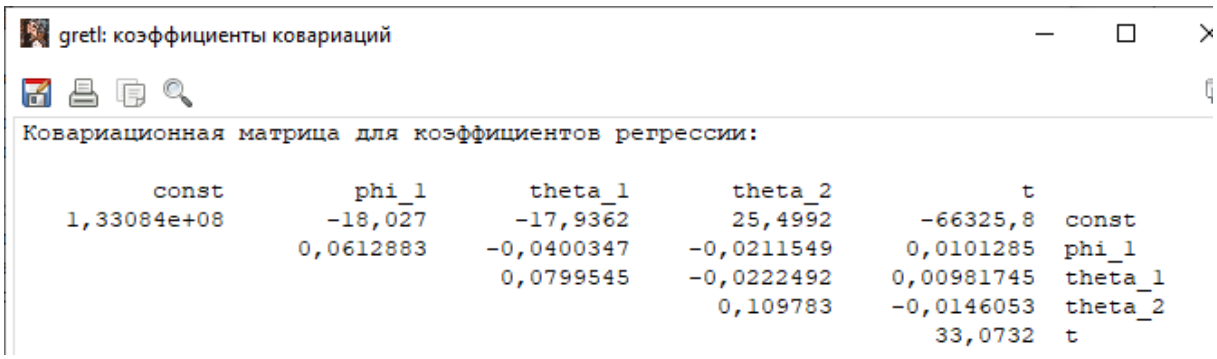


Рис. 7 Построение модели ARMAX временного ряда с 1995-2017 гг. , ковариационная матрица

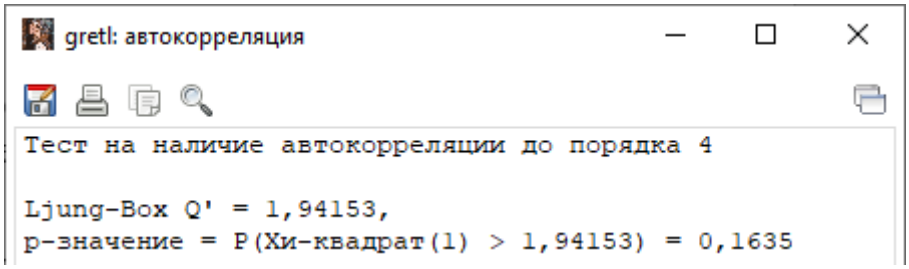


Рис. 8 Построение модели ARMAX временного ряда с 1995-2017 гг. , определение наличия автокорреляции (определи автокорреляцию до 4-й порядка)

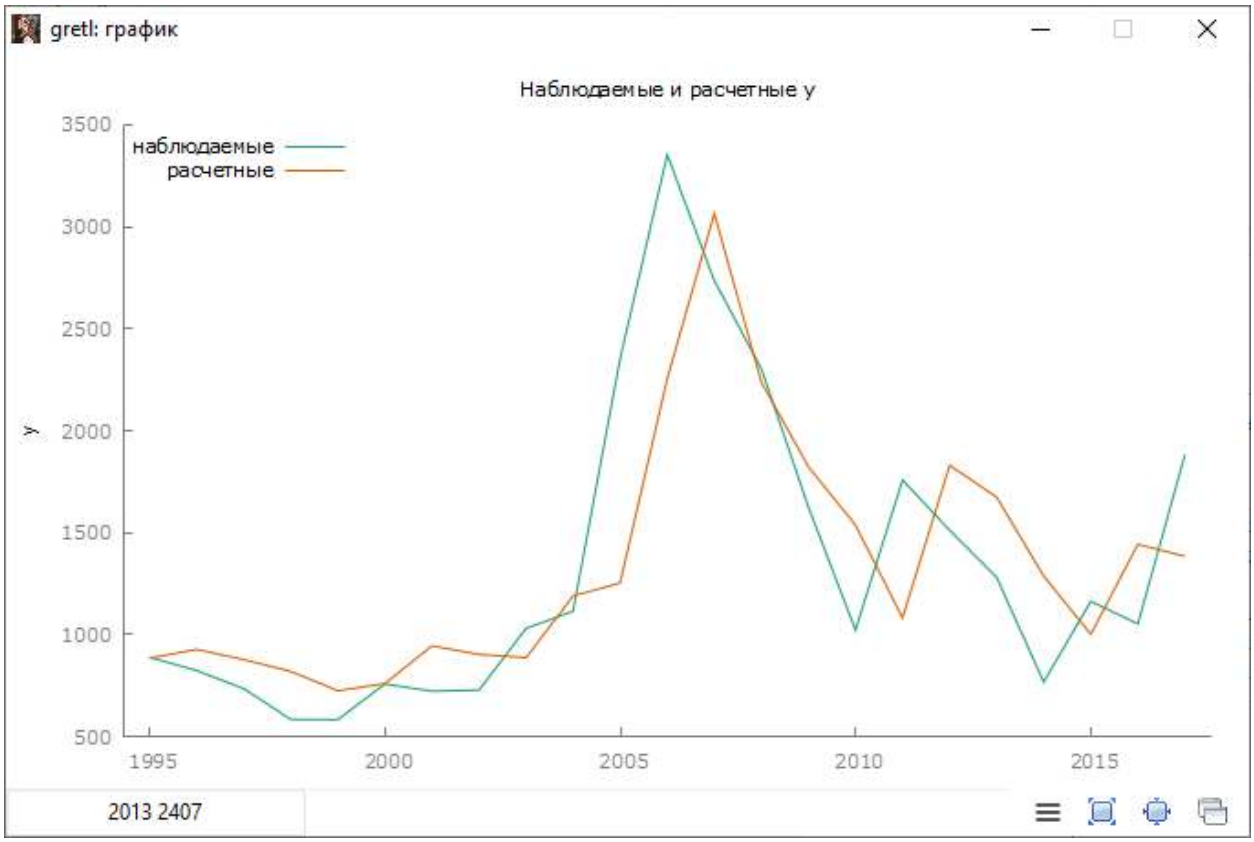


Рис. 9 Построение графика значений временного ряда с 1995-2017 гг. (в меню «Графики» - «Наблюдаемые от расчётных»)

График уже более приближен к реальным наблюдениям, при этом производя скользящее сглаживание (выравнивание значений), чем на рис. 4 для модели стандартной МНК.

Если проводить сравнение рис. 10 с рис. 3 для стандартной МНК, на текущей модели ARMAX очевидно, что расчётные и наблюдаемые значения почти совпадают, т.е. более близки полученные расчётные значения к наблюдаемым, следовательно качество модели лучше, чем для модели стандартной МНК.

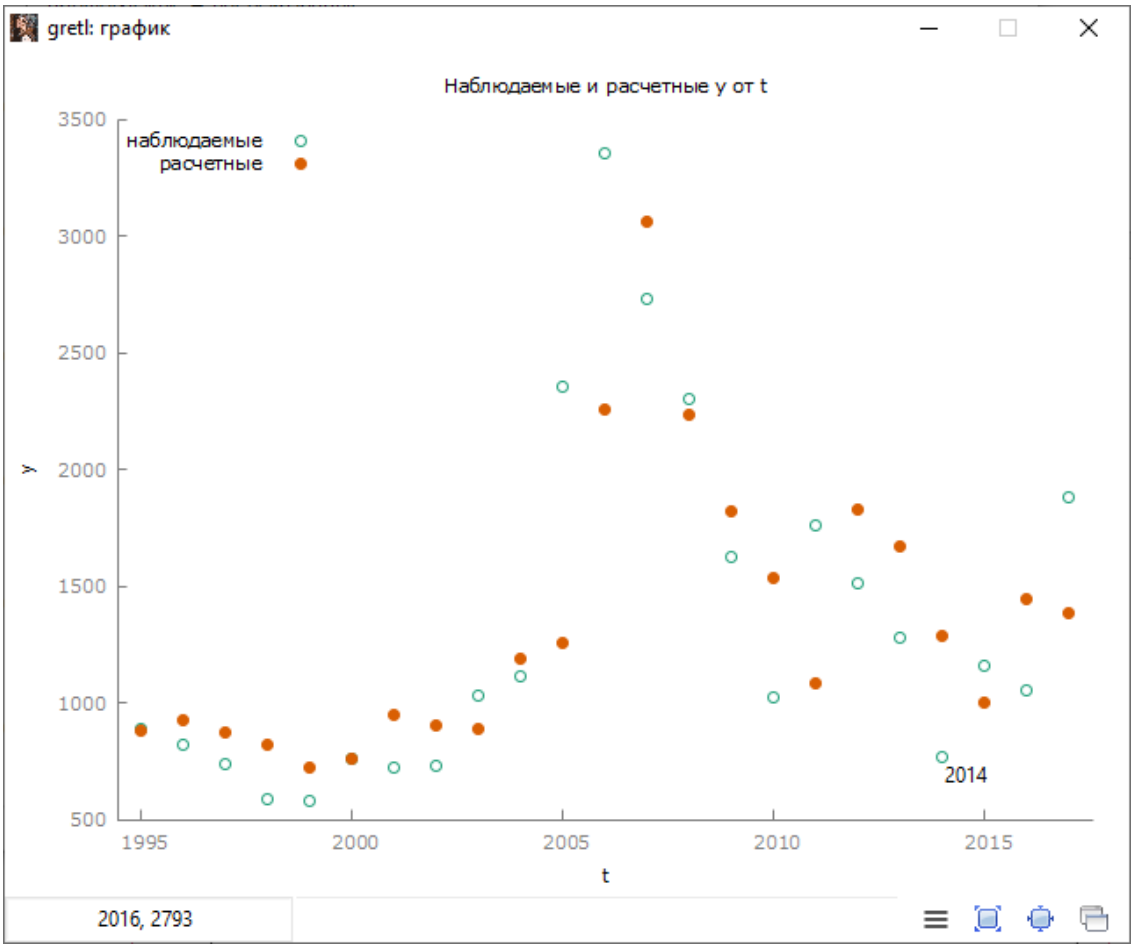


Рис. 10 Построение графика значений временного ряда с 1995-2017 гг. (в меню «Графики» - «Наблюдаемые от расчётных»)

В наличии циклическая составляющая.

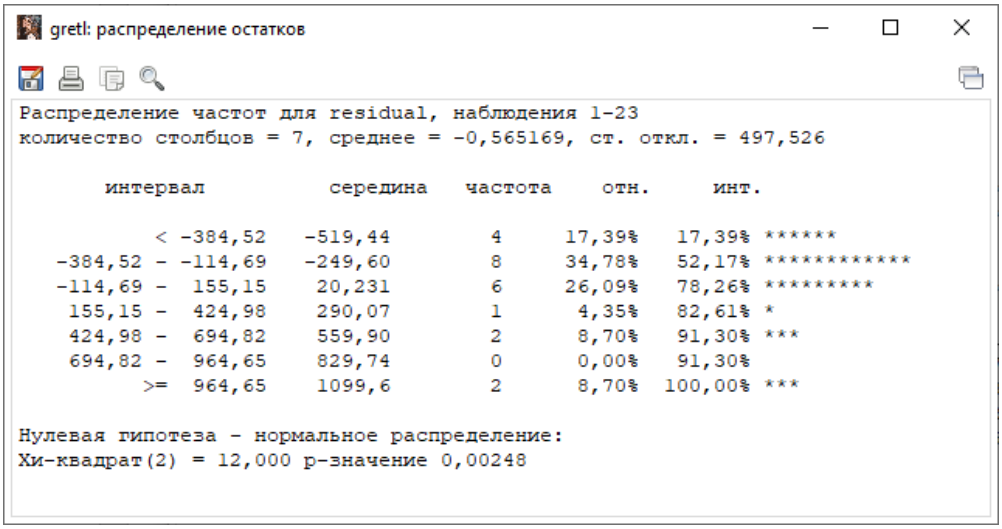


Рис. 11 Построение теста нормального распределения для остатков временного ряда с 1995-2017 гг. (в меню «Графики» - «Наблюдаемые от расчётных»)

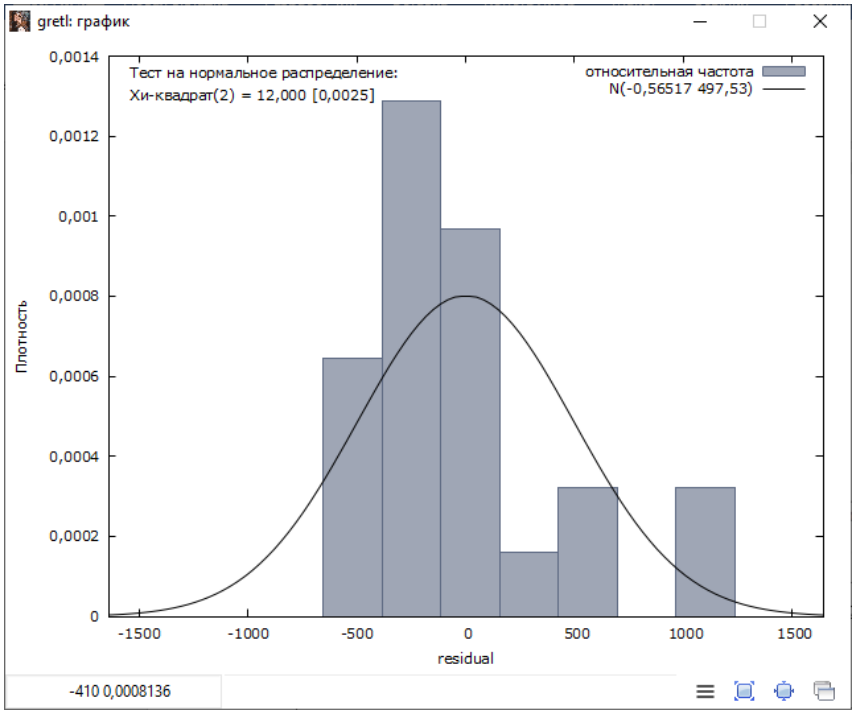


Рис. 12 Построение графика нормального распределения временного ряда с 1995-2017 гг.

Очевидно, что распределение модели ARMAX – не распределено по нормальному закону, т.е. отклонения ошибок в модели обладают свойством гетероскедастичности.

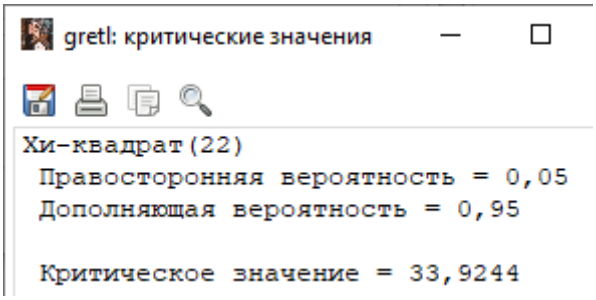
2 Для того, чтобы вычислить функцию автокорреляции для переменной, выбрать команду Autocorrelation.

```
LM тест на наличие автокорреляции до порядка 4 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: Хи-квадрат(1) = 1,94153

Тест на нормальное распределение ошибок -
  Нулевая гипотеза: ошибки распределены по нормальному закону
  Тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 11,9999
  p-значение = 0,00247882
```

Нулевая гипотеза принимается, в наличии автокорреляция до 4-го порядка, которую определяет Хи-квадрат = 1,94 (тест Пирсона, тест хорошей подгонки, тест согласия).

Общий вывод: качество найденной модели ARMAX, лучше, чем стандартного МНК, но для осуществления расчётов прогнозных значений данная модель не является оптимальной, ввиду наличия процессов автокорреляции и гетероскедастичности, т.е. ошибки носят стохастический характер.



gretl: модель 3

Файл Правка Тесты Сохранить Графики Анализ LaTeX

```
Оценок функции: 363
Оценок градиента: 144

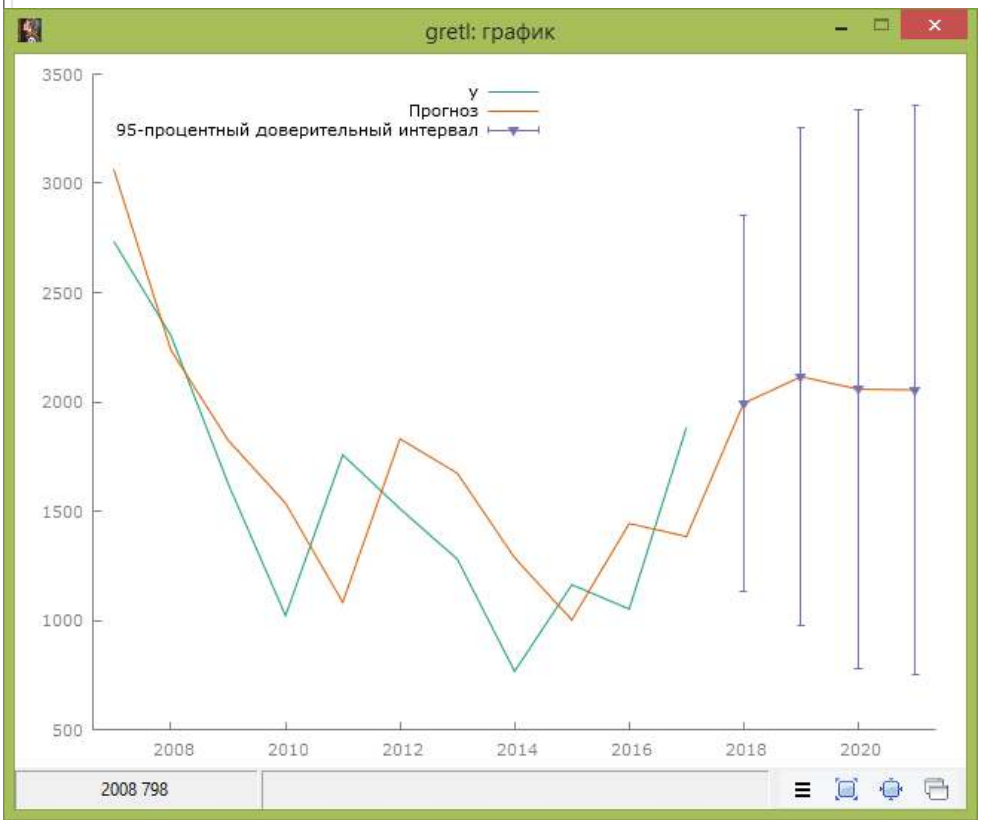
Модель 3: ARMAX, использованы наблюдения 1995-2017 (T = 23)
Оценено с помощью AS 197 (точный метод МП)
Зависимая переменная: y
Стандартные ошибки рассчитаны на основе Гессиана

              коэффициент     ст. ошибка        z      p-значение
  ------------------------------------------------------------------
  const      -85863,1        11536,2         -7,443    9,85e-014  ***
  phi_1           0,463998       0,247565     1,874     0,0609     *
  theta_1         0,394837       0,282762     1,396     0,1626
  theta_2         0,275173       0,331335     0,8305    0,4063
  t              43,4812         5,75093      7,561     4,01e-014  ***

Среднее завис. перемен  1337,913   Ст. откл. завис. перем  747,7911
Среднее инноваций      -0,565169   Ст. откл. инноваций     440,1374
R-квадрат               0,637991   Исправ. R-квадрат       0,580832
Лог. правдоподобие     -173,1060   Крит. Акаике            358,2121
Крит. Шварца            365,0250   Крит. Хеннана-Куинна    359,9255
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

               Действ. часть  Мним. часть  Модуль   Частота
  ---------------------------------------------------------------
  AR
Корень  1           2,1552      0,0000     2,1552     0,0000
  MA
Корень  1          -0,7174     -1,7662     1,9063    -0,3114
Корень  2          -0,7174      1,7662     1,9063     0,3114
  ---------------------------------------------------------------

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 4 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: Хи-квадрат(1) = 1,94153
```



Типовые оценочные материалы по теме 6 «Причинность и блочная экзогенность. (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

Типовые расчетные задания 1

Проверить причинность по Грейнджеру (методом отыскания стационарной линейной комбинации метода Энгла-Грейнджера): в модели VAR с тремя переменными

$Yt = 0{,}6\ Yt - 1 + 0{,}5\ Zt - 1 + \varepsilon 1t$,

$Xt = 0{,}6\ Xt - 1 + 0{,}25\ Zt - 1 + \varepsilon 2t$,

$Zt = 0{,}25\ Xt - 1 + 0{,}6\ Zt - 1 + \varepsilon 3t$.

Является ли переменная X G-причиной для переменной Y ?

$Yt = 0{,}6\ Yt - 1 + 0{,}125\ Xt - 2 + 0{,}3\ Zt - 2 + \varepsilon 1t + 0{,}5\ \varepsilon 3,\ t - 1.$

$Zt - 1 = 0{,}25\ Xt - 2 + 0{,}6\ Zt - 2 + \varepsilon 3,\ t - 1$

Группа 1: переменная Y

Группа 2: переменные X и Z

Типовые расчетные задания 2

Имеют панельные данные о продажах некоторого сорта тунца (обозначенного как A). Использовались данные о продажах консервированного тунца в 24 магазинах Чикаго в течение 20 недель.

Описание переменных

sales_a - объем продаж тунца сорта A,

totsales - общий объем продаж магазина за весь рассматриваемый период,

regpr_a - цена тунца сорта A,

actpr_a - цена тунца сорта A с учетом скидок,

feat_a - дамми-переменная (1 – если в магазине была реклама рыбы сорта A, и рыба сорта A не выкладывалась на ветрину, 0 – иначе),

displ_a - дамми-переменная (1 – если в магазине рыба сорта A выкладывалась на ветрину, и не было рекламы рыбы сорта A, и, 0 – иначе),

ftdpl_a - дамми-переменная (1 – если в магазине была реклама рыбы сорта A, и рыба сорта A выкладывалась на ветрину, 0 – иначе),

regpr_b - цена тунца сорта B (B,C,D – конкурирующие сорта),

actpr_b - цена тунца сорта B с учетом скидок,

regpr_c - цена тунца сорта C

actpr_c - цена тунца сорта Cс учетом скидок,

regpr_d - цена тунца сорта D

actpr_d - цена тунца сорта D с учетом скидок.

1. Исследуйте описательные статистики данных. Проверьте (например, с помощью графиков), как связана зависимая переменная с объясняющими.

2. Оцените сквозную модель зависимости объема продаж от всех остальных переменных. Ввиду того, что розничные цены и цены с учетом скидок сильно коррелированны, для каждого сорта тунца используйте переменные regpr и discount = regpr – actpr.

3. Оцените панельную модель с детерминированными эффектами. Все ли параметры удалось оценить? Если нет, то почему? (В дальнейшем исключите из модели переменную, вызвавшую проблему.)

4. Приведите оценки стандартных ошибок коэффициентов в модели пункта 3, интерпретируйте результаты, сравните с результатами пункта 2.

5. Вычислите “between”-оценку для модели, интерпретируйте результаты, сравните их с результатами модели с детерминированными эффектами.

6. Оцените панельную модель со случайными эффектами. Интерпретируйте результаты, сравните с результатами пунктов 4 и 5.

7. Используя известные вам тесты, выберете наиболее подходящую модель.

8. Считая, что издержки продаж тунца сорта А равны 0.5* sales_a, выведите из модели, выбранной в пункте 7, оптимальную цену данного сорта рыбы.

Типовые оценочные материалы по теме 7 «Методология векторных авторегрессий (VAR) / (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

Типовые расчетные задания 1

Методология векторных авторегрессий (VAR): простроить и проанализировать функцию импульсных откликов для проведения исследования о влиянии индекса-дефлятора на темпы роста ВВП по нижеприведенным данным:

Показатели национальных счетов	Валовой внутренний продукт, млрд.руб.(1992-1997 гг.- трлн.руб)	Темпы роста ВВП (в постоянных ценах), в процентах к предыдущему году	Индекс-дефлятор ВВП, в процентах к предыдущему году[2)]
1991	1,4	95,0	228,6
1992	19,0	85,5	1589,5
1993	171,5	91,3	988,4
1994	610,7	87,3	407,9
1995	1428,5	95,9	243,9
1996	2007,8	96,4	145,8
1997	2342,5	101,4	115,1
1998	2629,6	94,7	118,6
1999	4823,2	106,4	172,5
2000	7305,6	110,0	137,6
2001	8943,6	105,1	116,5
2002	10830,5	104,7	115,6
2003	13208,2	107,3	113,8
2004	17027,2	107,2	120,3
2005	21609,8	106,4	119,3
2006	26917,2	108,2	115,2
2007	33247,5	108,5	113,8
2008	41276,8	105,2	118,0
2009	38807,2	92,2	102,0
2010	46308,5	104,5	114,2
2011	60282,5	104,3	113
2012	68163,9	103,7	109,1
2013	73133,9	101,8	105,4
2014	79199,7	100,7	107,5

2015	83387,2	97,5	108,0
2016	86148,6	99,8	103,5
2017	92037,2	101,5	105,2

Типовые оценочные материалы по теме 8 «Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана. Байесовские VAR (анализ в программной среде EViews или Gretl). Байесовские VAR»

Типовые расчетные задания 1

Найти на официальном сайте Росстата информацию о финансовых показателях, скачать в формате электронной таблицы сведения, например, по потребительским ценам, среднедушевым доходам; для найденных данных простроить функцию импульсных откликов. Проанализировать посредством Байесовских моделей векторной авторегрессии российскую экономику.

Типовые оценочные материалы по теме 9 «Нелинейные модели временных рядов»

Типовые расчетные задания 1

Анализ панельных данных - выдвинута гипотеза о влияние ВВП на душу населения на индекс - дефлятор относительно решения проблем нестационарности, ошибок измерения и эндогенности в панельном анализе. При этом рассматривается следующая простая регрессионная модель анализа панельных данных: $x_{it} = Z_{it}\alpha + \beta * i + \varepsilon_{it}$, i = 1, ... , N, t = 1, ... , T,

а) Проанализируйте, как соотносятся между собой оценки объединенной, RE и FE регрессий в исходных переменных.

б) Что меняется в этих соотношениях после перехода к первым разностям?

в) Что могут означать изменения, произошедшие после перехода ко вторым разностям?

г) Что вы думаете о плодотворности предложенного теста на ошибки измерения?

Показатели национальных счетов	Валовой внутренний продукт, (на душу населения[1)], руб.(1992-1997 гг.- тыс.руб)	Темпы роста ВВП (в постоянных ценах), в процентах к предыдущему году	Индекс-дефлятор ВВП, в процентах к предыдущему году[2)]
1991	9,4	95,0	228,6
1992	128,0	85,5	1589,5
1993	1155,3	91,3	988,4
1994	4115,3	87,3	407,9
1995	9627,7	95,9	243,9
1996	13551,7	96,4	145,8
1997	15836,9	101,4	115,1
1998	17807,3	94,7	118,6
1999	32763,2	106,4	172,5
2000	49834,9	110,0	137,6
2001	61267,3	105,1	116,5
2002	74535,8	104,7	115,6
2003	91312,5	107,3	113,8
2004	118189,1	107,2	120,3
2005	150571,0	106,4	119,3
2006	188166,9	108,2	115,2
2007	232817,4	108,5	113,8
2008	289170,3	105,2	118,0
2009	271787,1	92,2	102,0

2010	324177,2	104,5	114,2
2011	421671,5	104,3	113
2012	475999,0	103,7	109,1
2013	509619,0	101,8	105,4
2014	542127,0	100,7	107,5
2015	569561,3	97,5	108,0
2016	587345,2	99,8	103,5
2017	587345,2	101,5	105,2

Типовые оценочные материалы по теме 10 «Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

Типовые расчетные задания 1

Пусть имеются данные процентного изменения индекса потребительских цен в Республике Беларусь по месячным статистическим данным за период с декабря 1995 г. по март 1999 г, где CPIt - процентное изменение индекса потребительских цен за текущий месяц, Mt - широкая денежная масса, EFt-1 - месячный индекс реального сведенного обменного курса.

Месяц, год	CPI_t	M_t	EF_t
декабрь 95	3.9	17.9	241
январь 96	5.6	16.8	248
февраль 96	4	17.7	256
март 96	2	19.2	259
апрель 96	1.5	19.9	248
май 96	0.6	21.1	234
июнь 96	2.3	21.4	234
июль 96	2	22.4	214
август 96	1.3	24.3	217
сентябрь 96	1.8	25	226
октябрь 96	1.3	26.2	217
ноябрь 96	3.9	26.2	220
декабрь 96	7.4	27.3	235
январь 97	13.3	29.5	191
февраль 97	6.6	31.8	189
март 97	2.3	34.6	177
апрель 97	4.3	37.2	171
май 97	5	39	180
июнь 97	4.5	41.1	188
июль 97	1.4	43.2	186

Месяц, год	CPI_t	M_t	EF_t
август 97	1	46	186
сентябрь 97	5	49.9	191
октябрь 97	3.2	51.9	189
ноябрь 97	1.8	53.4	186
декабрь 97	2.3	57.7	186
январь 98	3.9	55.3	181
февраль 98	3.1	57.6	180
март 98	3.3	61.7	177
апрель 98	3.8	67.9	177
май 98	3.4	70.6	178
июнь 98	2.7	76.1	176
июль 98	2.8	83.2	165
август 98	3.8	90.9	183
сентябрь 98	17.6	98.4	225
октябрь 98	21	108.4	247
ноябрь 98	25	124.2	230
декабрь 98	21.7	217.2	227
январь 99	16.6	219.1	207
февраль 99	13.7	238.8	139
март 99	12.1	262.1	153

1. Постройте регрессионную модель $CPI_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot M_t + \beta_2 \cdot EF_{t-1}$, оцените уравнение в целом и коэффициенты регрессии. Добавьте значения переменной CPI, полученные по уравнению регрессии (CPIF1). Постройте графики CPI и CPIF1.5. Вычислите значение статистики Дарбина-Уотсона и проанализируйте наличие автокорреляции остатков.

2. Постойте авторегрессионную модель временного ряда, добавив переменную CPIt-1. Оцените полученное уравнение и его коэффициенты. Проанализируйте наличие автокорреляции остатков. Сравните с уравнением пункта 2.

3. Постройте авторегрессионную модель временного ряда, добавив переменную ΔEFt-1 и исключив переменную Mt. Оцените полученное уравнение и его коэффициенты. Проанализируйте наличие автокорреляции остатков. Сравните с уравнением пункта 3.

4. Постойте авторегрессионную модель временного ряда, добавив вместо абсолютного показателя EFt-1 относительный показатель - темп роста реального сведенного обменного курса ΔEFt-1 = EFt-1/EFt-2 .Оцените полученное уравнение и его коэффициенты. Проанализируйте наличие автокорреляции остатков. Сравните с уравнением пункта 4. Постройте график переменной CPI, заданной и полученной по данному уравнению.

5. Постойте авторегрессионную модель временного ряда, добавив фиктивные переменные D1 и D2. (D1 = 1 - в январе месяце каждого года; D1 = 0 - во всех остальных месяцах) и D3 (D2 = 1 - в сентябре 199S г. и марте 1999 г.. D2 = 0 - во всех остальных случаях). Оцените полученное уравнение и его коэффициенты. Проанализируйте наличие автокорреляции остатков. Сравните с уравнением пункта 5. Постройте график переменной CPI, заданной и полученной по данному уравнению.

6. Выберите лучшую модель и сделайте прогноз процентного изменения индекса потребительских цен в Республике Беларусь на декабрь 2000 г.

Типовые оценочные материалы по теме 11 «Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов (анализ в программной среде EViews или Gretl)»

Типовые расчетные задания 1

Единичные корни и коинтеграция:

1. Сгенерируйте процессы AR(1): Y1–Y4 — процессы: $y_t = a_0 + a_1 y_t{-}1 + \varepsilon_t$, $\varepsilon_t \approx$ GWN(0, 1) с различными εt и параметрами a0 и a1 , равными:

а) $a_0 = 0$, $a_1 = 0.5$;

б) $a_0 = 0$, $a_1 = 0.99$;

в) $a_0 = 0$, $a_1 = 1$;

г) $a_0 = 2$, a1 = 1 .

2. Постройте: – Графики процессов. В чем состоит разница между ними? — Постройте ACF и PACF. Можно ли сделать однозначные выводы о типе процессов Y3 и Y4? Почему? – В остальных случаях? Почему? – Постройте графики первых разностей процессов. Какова разница между ними и графиками самих процессов? Постройте ACF и PACF первых разностей. Какова разница между ними ACF и PACF самих процессов?

Оцените AR(1): $y_t = a_0 + a_1 y_t{-}1 + \varepsilon_t$, $\varepsilon_t \approx$ GWN(0, 1) для каждого случая:

	a_0	a_1	t-стат.	RSS	AIC	BIC
Y_1						
Y_2						
Y_3						
Y_4						

Сформулируйте гипотезу о наличии единичного корня и альтернативную. Можно ли отвергнуть H0 в каждом из этих случаев? Почему? Какую статистику необходимо использовать для проверки нулевой гипотезы?

Показатели национальных счетов	Валовой внутренний продукт, млрд.руб.(1992-1997 гг.- трлн.руб)	Динамика валового внутреннего продукта (в постоянных ценах;2011 г.- 100%)
1991	1,4	85,0
1992	19,0	72,6
1993	171,5	66,3
1994	610,7	57,9
1995	1428,5	55,5
1996	2007,8	53,5
1997	2342,5	54,3
1998	2629,6	51,4
1999	4823,2	54,6
2000	7305,6	60,1
2001	8943,6	63,2
2002	10830,5	66,2
2003	13208,2	71,0
2004	17027,2	76,1
2005	21609,8	80,9
2006	26917,2	87,5
2007	33247,5	95,0
2008	41276,8	100,0
2009	38807,2	92,2
2010	46308,5	96,3
2011	60282,5	100,0
2012	68163,9	103,7
2013	73133,9	105,6
2014	79199,7	106,3
2015	83387,2	103,6
2016	86148,6	103,4
2017	92037,2	104

Критерии качества оценки текущей аттестации

Критерии оценивания отчётов по практическим занятиям

5 баллов выставляется студенту, если он предоставил письменный подробно изложенный отчёт с описанием всех его манипуляций при выполнении практического задания, провёл необходимое тестирование результатов, полученных в конце выполнения практического занятия, с использованием встроенных механизмом программного обеспечения проверил результаты расчётов на отсутствие ошибок в них.

4 балла выставляется студенту, если он предоставил письменный, но не подробный отчёт с описанием большинства его манипуляций (но не всех) при выполнении практического задания, провёл необходимое тестирование результатов, полученных в конце выполнения практического занятия, с использованием встроенных механизмом программного обеспечения проверил результаты расчётов на отсутствие ошибок в них.

3 балла выставляется студенту, если он предоставил письменный, но не подробный отчёт с описанием большинства его манипуляций (но не всех) при выполнении практического задания.

2 балла - выставляется студенту, если он сдал письменный отчёт не полным и без проведения необходимых проверок расчётов на ошибки, при этом описание действий в отчёте уже содержит структурные ошибки, при условии, что выводы оформлены верно.

0 баллов - выставляется студенту, если он не сдал письменный отчёт.

Критерии оценивания устного опроса

Опрос/опорный конспект по теме оценивается по следующим критериям:

1 балл – обучающийся верно, самостоятельно отвечает на поставленный вопрос,

0 балл – обучающийся испытывает затруднения при ответе на поставленный вопрос или не может ответить на поставленный вопрос.

Критерии оценивания тестирования

Тестирование оценивается в зависимости от количества верных ответов (в тесте 10 вопросов по каждому разделу): тестовое задание оценивается из расчета за каждый правильный ответ – 1 балл.

Шкала оценивания результатов успеваемости при осуществлении текущего контроля

Вид оценочного средства	Шкала оценивания (баллы)
Опрос/опорный конспект	0-12
Практическое занятие (предусмотрены шестнадцать практических занятий по одиннадцати темам)	0-3 (всего: 0 - 48)
Тестирование	0-10
Итого	***0-70****

* 70 - максимальное количество баллов по результатам текущего контроля

5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

5.1. Экзамен проводится с применением следующих средств: в устной и письменной форме: в устной форме по заданиям закрытых экзаменационных билетов с теоретическими вопросами и расчетными практическими заданиями, в письменной форме с применением компьютерного тестирования.

Процедура проведения экзамена установлена в соответствии с Регламентом по проведению промежуточной аттестации с применением балльно-рейтинговой системы оценки знаний, обучающихся в Дальневосточном институте управления – филиале РАНХиГС.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
УК ОС-1.1	На основе системного подхода осуществляет критический анализ проблемных ситуаций / вырабатывает стратегию действий, направленную на устранение рисков возникновения проблемных ситуаций	В типовых условиях демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, умеет оценивать ресурсы этапов жизненного цикла проекта; применяет эконометрические методы и закономерности экономической науки для оценки и устранения рисков возникновения проблемных ситуаций.
ОПК ОС- 2.1	Применяет современные инструментальные методы экономического и	В типовых условиях демонстрирует знание свойств и ограничений выбранной или заданной расчетной

	финансового анализа для решения прикладных и фундаментальных задач в области финансов и экономики / самостоятельно использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	эконометрической модели; умеет определять источники информации для решения исследовательских задач. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа.
ПКо ОС – А.1	Применяет знания макроэкономики для анализа экономических проблем / самостоятельно использует для анализа макроэкономические модели, графически оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов	В типовых условиях демонстрирует знания макроэкономики для анализа экономических проблем. Умеет использовать для анализа макроэкономические модели, графически оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые вопросы для подготовки к экзамену

1. Эконометрический подход к исследованию экономических явлений.
2. Связь эконометрики и методов многомерного статистического анализа. Типы используемых данных.
3. Суть метода наименьших квадратов. Свойства оценок параметров, полученных с помощью МНК
4. Теорема Гаусса-Маркова.
5. Проверка гипотез о значимости оценок параметров, об адекватности регрессии, о наличии линейных ограничений, доверительные интервалы и доверительные области.
6. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок.
7. Мультиколлинеарность регрессоров, последствия, диагностика.
8. Гетероскедастичность случайных возмущений, последствия, диагностика, оценивание обобщенным МНК (GLS).
9. Автокорреляция случайных возмущений, последствия, диагностика, оценивание обобщенным МНК (GLS).
10. Нелинейные модели регрессии. Линеаризация нелинейных моделей.
11. Фиктивные переменные.
12. Существенно нелинейные регрессионные модели.
13. Динамические регрессионные модели и понятие об анализе временных рядов.
14. Тесты на автокорреляцию.
15. Модели с нестационарными переменными.
16. Классификация линейных регрессионных моделей анализа панельных данных. Примеры практических приложений.
17. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений.
18. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов.
19. Эконометрический анализ макроэкономических моделей.
20. Тесты качества для пространственных моделей

21. Тесты качества для динамических моделей

22. Критерий Льюнга-Бокса — критерий для выявления автокоррелированности временных рядов.

23. Критерий KPSS (KPSS test) — критерий для проверки на стационарность (Но = ряд стационарен).

24. Критерий Дики-Фулера — критерий для проверки на стационарность (Но = ряд нестационарен).

25. Гипотеза Грейнджера на причинно-следственную зависимость, условия применимости.

Шкала оценивания результатов обучения при осуществлении промежуточной аттестации

Критерий оценивания	Оценка
В типовых условиях демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта; умеет определять источники информации для решения исследовательских задач; применяет эконометрические методы и закономерности экономической науки для решения исследовательских задач. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий. В типовых условиях демонстрирует знания макроэкономики для анализа экономических проблем. Умеет использовать для анализа макроэкономические модели, графически оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов.	Отлично
В типовых условиях с небольшими ошибками демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели. Способен с небольшими ошибками определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта; применяет эконометрические методы и закономерности экономической науки для решения исследовательских задач. Производит самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий без критических (фатальных) ошибок. В типовых условиях с небольшими ошибками демонстрирует знания макроэкономики для анализа экономических проблем. Умеет использовать для анализа макроэкономические модели, графически оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов.	Хорошо
В типовых условиях частично верно демонстрирует знание закономерностей и методов экономической науки, частично верно понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели. Частично верно умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта; частично верно умеет определять источники информации для решения исследовательских задач; применяет эконометрические методы и закономерности экономической науки для решения исследовательских задач. Частично, верно, производит	Удовлетвори тельно

самостоятельный расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий без критических (фатальных) ошибок. В типовых условиях частично демонстрирует знание макроэкономики для анализа экономических проблем. Частично верно умеет использовать для анализа макроэкономические модели, графически частично оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов.	
В типовых условиях не способен продемонстрировать знания о закономерностях и методах экономической науки, не понимает свойства и ограничения выбранной или заданной расчетной эконометрической модели; не умеет определять источники информации для проведения эконометрического анализа экономического объекта; не демонстрирует умений по решению исследовательских задач; не умеет применять эконометрические методы и закономерности экономической науки. Не умеет определять источники информации для решения исследовательских задач. Не способен производить расчёт показателей экономических моделей с применением современных инструментальных методов экономического анализа и современных информационных технологий. Или в расчётах допускает критические (фатальные) ошибки. Не знает модели макроэкономики и не умеет их применять для анализа экономических проблем. Не умеет использовать для анализа макроэкономические модели, графически оформляет результаты исследования и прогнозирует поведение экономических агентов.	Не удовлетвори тельно

Шкала соответствия между баллами (процентами), выставляемыми по многобалльной (процентной) системе, и отметками бинарной системы оценки знаний

Наименование отметки	Сумма баллов (процентов)
«отлично»	100 – 90
«хорошо»	89 – 75
«удовлетворительно»	60 -74
«не удовлетворительно»	0-59

Промежуточный контроль – 30 баллов.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий лекционного типа

Лекция представляет собой систематизированное, последовательное изложение преподавателем учебного материала в соответствии с изучаемой темой дисциплины. Занятия лекционного типа дают обучающимся систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающимся рекомендуется вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю.

Для визуального восприятия формулировки темы, учебных вопросов, наиболее важных определений, схем, иллюстраций, таблиц, графиков, дополнительных источников

информации и т. п. обучающимся рекомендуется обращать внимание на предлагаемые преподавателем учебные презентации в формате MS PowerPoint (или созданные с помощью иных приложений).

Методические указания для обучающихся по освоению материала занятий семинарского типа

Занятия семинарского типа (практические занятия) являются аудиторными. Для того, чтобы аудиторный материал занятия был освоен обучающимся, ему необходимо предварительно изучить теоретический материал по данной теме, ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем и найденной самостоятельно; выполнить задания, предложенные преподавателем к занятию; составить перечень вопросов, вызывающих затруднения, неясности или сомнения, обсудить их с преподавателем на занятии.

В ходе подготовки к семинарским занятиям обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины.

Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие.

Готовясь к выступлению на занятии, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом.

Усвоение материала дисциплины в процессе аудиторных занятий и в результате самостоятельной подготовки и изучения отдельных вопросов дисциплины позволят студенту подойти к промежуточной аттестации подготовленным и потребует лишь повторения ранее пройденного материала. Знания, накапливаемые постепенно и в различных ракурсах, с использованием противоположных мнений и взглядов на ту или иную проблему экономики являются глубокими и качественными, и позволяют сформировать соответствующие компетенции как итог образовательного процесса.

Для систематизации знаний по дисциплине первоначальное внимание обучающемуся следует обратить на рабочую программу курса, которая включает основные темы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации. Поэтому обучающийся, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.

При организации процесса освоения дисциплины обучающемуся следует учитывать:

1. Планирование времени, отведенного на освоение дисциплины.

При планировании времени на освоение дисциплины следует руководствоваться: а) структурой дисциплины (раздел 3 настоящей рабочей программы), в которой указаны количество академических часов в разрезе каждой темы, вида занятий (лекции, практические занятия) и часы на самостоятельную работу; б) формой текущего контроля успеваемости (опрос, опорный конспект, тестирование, реферат); в) формой промежуточной аттестации (зачет).

2. Последовательность действий при освоении дисциплины. Изучение каждой темы дисциплины целесообразно начинать со знакомства с содержанием дисциплины в разрезе тем; затем следует этап подбора источников из числа рекомендуемых и подобранных самостоятельно (научные статьи; информация с официальных сайтов государственных органов, др.). Изучение источниковой базы может сопровождаться конспектированием (например, тезисным), составлением глоссария, др. Целесообразно вести перечень проблемных вопросов как по существу темы, обусловленных пробелами в научном и правовом поле и проблемами практического характера, так и в случае затруднений с уяснением смысла изложенного в источниках материала (указанные вопросы могут быть разрешены впоследствии самим студентом во время занятий или на консультации с преподавателем).

3. Использование учебно-методических материалов и работа с литературой. Следует применять следующую последовательность подбора источников для изучения тем дисциплины: а) научная и учебная литература: основная и дополнительная; б) нормативные правовые материалы; в) Интернет-ресурсы и др.

4. Подготовка к текущему контролю успеваемости. При выполнении заданий следует руководствоваться методическими рекомендациями, представленными по каждому виду заданий (опрос/опорный конспект, реферат, тестирование).

При самостоятельной работе обучающиеся работают с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. При необходимости обучающемуся рекомендуется записывать вопросы, возникшие у него в ходе работы над темой, для обсуждения их с преподавателем в ходе семинаров или консультаций.

Методические указания для обучающихся по подготовке к опросу /составлению опорного конспекта

Опросы по темам проводятся в части проверки и уяснения основных экономических понятий и категорий. При подготовке к опросу обучающийся должен изучить вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям, рекомендуется составить краткий конспект ответа на каждый из представленных вопросов.

Конспект – это систематическая, логически связная запись материала, включающая в себя план изучаемого материала, выписки из учебника и дополнительных источников, тезисы материала, собственные мысли, выводы и т.п.

Методические указания по подготовке рефератов

Реферат – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат должен состоять из следующих частей: титульный лист; содержание; введение; основной текст, разбитый на главы и подразделы (вопросы); заключение; библиографический список. Реферат оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами РАНХиГС к письменным работам.

Эссе – очерк, трактующий какие-нибудь проблемы не в систематическом научном виде, а в свободной форме. Эссе – прозаическое сочинение небольшого объёма и свободной композиции, трактующее частную тему и представляющее попытку передать индивидуальные впечатления и соображения, так или иначе, с нею связанные. Эссе по дисциплине «Современные банковские технологии» – творческое мини-сочинение по конкретной проблеме, имеющей отношение к одной из тем дисциплины. Этапы написания эссе: 1) определение смысла предложенной проблемы, подбор и изучение научных статей, содержащих высказывания по ней; 2) осмысление проблемы в контексте дисциплины «Использование Интернет в экономической науке и производстве» (с какими проблемами налогообложения связана тема, что вы должны знать, чтобы её раскрыть); 3)

формулирование своего отношения к высказыванию; 4) использование определений, терминов, обобщение, теоретическая обоснованность понятий и теорий; 5) использование фактов, примеров, обосновывающих вашу позицию; 6) вывод.

Методические рекомендации при применении ДОТ и регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина может быть реализована с применением элементов дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	**Формат проведения**
Лекционные занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Практические занятия	контактная аудиторная работа / в СДО
Самостоятельная работа	контактная аудиторная работа / в СДО
Промежуточная аттестация	Устно /устно в ДОТ
Формы текущего контроля	**Формат проведения**
Опрос/опорный конспект	контактная аудиторная работа / в СДО
Отчёт по практическому занятию	контактная аудиторная работа / в СДО
Тестирование	контактная аудиторная работа / в СДО
Аналитическое эссе	контактная аудиторная работа / в СДО

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий (СДО) осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на образовательном портале института: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы после окончания срока выполнения согласно установленному графику.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к тестированию необходимо внимательно изучить содержание тем дисциплины, которые выносятся на проверку.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

– прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся;

– лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов;

– очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах;

– если не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям семинарского типа

1. Оценка зависимости (например, финансовой устойчивости, рентабельности, эффективности, доходности, производительности и т. д.) от ряда факторов (например, стоимости капитала, ресурсоотдачи, и т. д.) на основе эконометрического моделирования.
2. Эконометрический анализ эффективности (например, банковского, аграрного, промышленного сектора и т. п.)
3. Эконометрическое моделирование инвестиционной привлекательности предприятия, (банковского учреждения, вида экономической деятельности, сектора экономики и т.п.)
4. Практическое применение моделей панельных данных (либо моделей временных рядов, моделей с дискретными зависимыми переменными) в анализе кредитоспособности, (либо эффективности инвестиций и т.п.)
5. Использование моделей авторегрессии в анализе финансовых временных рядов (фьючерсов, валютных курсов, котировок ценных бумаг, портфельном анализе и т.п.)
6. Использование бинарных зависимых переменных в моделировании кредитоспособности заемщиков.
7. Эконометрический анализ спроса на рынке розничного кредитования.
8. Применение нелинейной регрессии в анализе потребительского кредитования в России.
9. Анализ влияния внешнеторгового оборота и уровня инфляции на ВВП США, России, Японии и Китая на основе панельных данных.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

7.1 Основная литература

1. Кэмерон Э.К., Триведи П.К., Микроэконометрика: методы и их применения; кн. 1,2, М.: Дело, 2015
2. Носко, В. П. Эконометрика: учебник: гриф ДО. Кн. 2, ч. 3, 4: Системы одновременных уравнений, панельные данные, модели с дискретными и ограниченными объясняемыми переменными [Ч. 3]. Временные ряды: дополнительные главы. Модель стохастической границы [Ч. 4] / В. П. Носко. - М.: Дело, 2011. - (Академический учебник). - Библиогр.: с. 311-312, 563-566.
3. Грин, У. Эконометрический анализ, кн.1.2, М. : Дело, 2016.

7.2 Дополнительная литература

1 Jeffrey M. Wooldridge (2012) Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, MIT press (электронныйдоступчерезEbraryhttp://site.ebrary.com/lib/ranepa)

2 Магнус, Я. Р., Катышев, П. К., Пересецкий, А. А. Эконометрика. Начальный курс: учебник: гриф МО / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. - 8-е изд. - М.: Дело, 2007.- 504 с. - ISBN 978-5-7749-0473-0: 231-00.

3 Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга.

4 Кеннеди П., Путеводитель по эконометрике, книги 1 и 2 — М.: Дело, 2016.

5 Новиков А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие М.: – Дашков и К 2015 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14118

6 В.Н. Афанасьев [и др.].— Эконометрика для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник Эконометрика для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник/ В.Н. Афанасьев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный– 2014 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33668.

7 Шилова З.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие Саратов: Ай Пи Ар Букс – 2015 Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33864

8 Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]/ Орлов А.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 677 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16739 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9 Яковлев, В.П. Эконометрика: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Яковлев. – М. : Дашков и К, 2016. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70602. — ЭБС «ЛАНЬ», по паролю

10 Валентинов, В.А.Эконометрика: Практикум / В. А. Валентинов. – М. : Дашков и К, 2016. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/77297. — ЭБС «ЛАНЬ», по паролю

11 Елисеева, И. И.Эконометрика : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева и др. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/CAD31DD6-D5BC-4549-B1C1-729B90A8E65B.

12 Носко, В.П. конометрика. Кн. 1. Ч. 1, 2: учебник [Электронный ресурс] : учебник. М. : Издательский дом "Дело" РАНХиГС 2011 http://www.iprbookshop.ru/51130.html

13 Носко, В.П. Эконометрика. Кн. 2. Ч. 3, 4: учебник [Электронный ресурс] : учебник М. : Издательский дом "Дело" РАНХиГС 2011 http://www.iprbookshop.ru/51131.html

14 Буравлев, А.И. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие.М. : "Лаборатория знаний"2014https://e.lanbook.com/book/66145

15 Мхитарян В. С. Архипова М. Ю., Сиротин В. П.Эконометрика: учебно-практическое пособие М.: АНО Евразийский открытый институт2012

16 Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика : учебник М. : Юнити-Дана2012http://www.iprbookshop.ru/8594.html

7.3 Нормативные правовые документы

Отсутствуют

7.4 Интернет-ресурсы

1 http://www.economicsnetwork.ac.uk/links/data_freeНа этом сайте имеется большое количество ссылок на различные сайты, содержащие в свободном доступе данные экономической статистики.

2 http://www.census.gov/ipc/www/idb Международная база данных Бюро переписи населения США / U.S. CensusBureau -InternationalDataBase (IDB).

3 http://www.econ.kuleuven.be/gme/data.htm Статистические данные, использованные в книге: Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга. http://economist.mrsu.ru/info/kaf_statistic/poleznie_ssilki.html Полезные ссылки на сайты, на которых прикладной экономист может найти данные для исследований

4 http://www.feweb.vu.nl/econometriclinks/slinks/На этом сайте имеется большое количество ссылок на различные интернет-ресурсы, посвященные изучению, разработке и применению эконометрических методов

5 Российской государственной библиотеки www.rsl.ru

6 Справочно-информационный портал http://www.gramota.ru

7 ЭБС «ЛАНЬ». – URL.:http://www.e.lanbook.com.

8 ЭБС «Ай пи эр букс». – URL.:http://www.iprbookshop.ru.

9 ЭБС «ЮРАЙТ». – URL.:http://www.biblio-online.ru.

7.5 Иные источники

1 [БД-1] База данных «Оценки совокупной факторной производительности российских фирм обрабатывающей промышленности с информацией по географической локализации»

2 [БД-2] База данных «Индексы совместной локализации для пар отраслей обрабатывающей промышленности России».

3 Статистические сборники.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов, перечень программного обеспечения
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практик, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специализированные аудитории, оборудованные для проведения занятий по информационным технологиям (компьютерные классы)	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, учебные пособия, тренажеры и другие средства и оборудование. Аудитории обеспечены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение, справочно-правовая система «Консультант плюс», информационно-справочная система «Кодекс», Any Logic University, KNIME (Open Source программное обеспечение с открытым исходным кодом), Gretl, Statgraphics Centurion XV Academic Pro, 1С Предприятие 8 для учебных заведений, Eviews Academic, Adobe Photoshop
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специализированная аудитория, оборудованная для проведения занятий по криминалистике / кабинет криминалистики	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, реактивы, раздаточные методические материалы и наглядные пособия, реквизит к осмотру места происшествия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33, Точка кипения	Центр (класс) деловых игр	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, учебно-наглядные пособия, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Специальная библиотека (библиотека ограниченного доступа) /	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся, технические средства обучения, мультимедийное оборудование. Читальный зал научной библиотеки оснащен компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Кабинет иностранных языков	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, макеты, наглядные учебные пособия, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Научно-исследовательская лаборатория	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Помещения для научно-исследовательской работы	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доска маркерная, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.
680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д.33	Актовый зал	Специализированная мебель для организации рабочих мест обучающихся и преподавателя, технические средства обучения, мультимедийное оборудование, доступ к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде. Программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет Microsoft office, антивирусное программное обеспечение.

Информационные технологии реализуются через электронно-информационную образовательную среду академии.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.biblio-online.ru –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт.
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотекаElibrary.ru.
5. https://new.znanium.com Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».

6 Справочно-правовая система «Консультант».

7. Электронный периодический справочник «Гарант».