**Временные ряды. Семинар 1 и 2.**

**Задача 1.**

А) Вам предложены данные ВВП РФ за период с 2009 по 2018 гг. (квартальные данные). Постройте диаграмму рассеяния. И проанализировав график, составьте спецификацию модели.

Б) Построите 95%-й доверительный интервал для коэффициентов модели.

В) Проверьте значимость модели регрессии в целом и каждого коэффициента модели по отдельности.

Г) Сделайте выводы о качестве модели.

Д) Постройте прогноз ВВП на первые три квартала 2019 года.

Е) Проверьте выполнение предпосылки о гомоскедастичности с помощью:

- теста Гольдфельда-Квандта;

- теста Бройша-Пагана.

Ж) Проверьте выполнение предпосылки об отсутствии автокорреляции остатков с помощью:

- теста Дарбина-Уотсона;

- теста Бройша-Годфри.

З) Рассчитайте ACF и PACF для временного ряда GDP. Сделайте выводы о стационарности временного ряда на основе коррелогармы.

Л) Проведите тесты на стационарность.

*Дополнительное задание:* Постройте модель, используя функцию auto.arima из пакета forecast (R), и постройте прогнозы. Сравните результаты.

Все выводы представить в виде отчета со всеми необходимыми формулами, включая гипотезы статистических тестов.

Данные задачи приведены на странице 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Год** | **GDP** |
| 2009 | 8334,63 |
| 2009 | 9244,83 |
| 2009 | 10411,33 |
| 2009 | 10816,42 |
| 2010 | 9995,76 |
| 2010 | 10977,04 |
| 2010 | 12086,46 |
| 2010 | 13249,28 |
| 2011 | 13028,84 |
| 2011 | 14481,14 |
| 2011 | 15805,58 |
| 2011 | 16966,97 |
| 2012 | 15182,99 |
| 2012 | 16472,22 |
| 2012 | 17733,54 |
| 2012 | 18775,14 |
| 2013 | 16375,26 |
| 2013 | 17538,84 |
| 2013 | 19058,11 |
| 2013 | 20161,68 |
| 2014 | 17301,59 |
| 2014 | 19051,94 |
| 2014 | 20541,89 |
| 2014 | 22163,06 |
| 2015 | 18454,75 |
| 2015 | 19759,67 |
| 2015 | 21814,91 |
| 2015 | 23064,97 |
| 2016 | 18950,22 |
| 2016 | 20558,18 |
| 2016 | 22339,96 |
| 2016 | 24165,84 |
| 2017 | 20644,07 |
| 2017 | 21971,90 |
| 2017 | 23795,48 |
| 2017 | 25689,90 |
| 2018 | 22438,10 |
| 2018 | 24823,81 |
| 2018 | 27127,18 |
| 2018 | 29486,71 |

**Задача 2.**

В таблице представлены квартальные уровни объема промышленного производства по ОКВЭД (IP\_EA\_Q) в России в форме цепного индекса, где за базу (100%) взят уровень 2002 года.

Постройте аддитивную модель сезонных индексов. Постройте прогноз уровней ряда с учетом уточненного тренда и сезонных составляющих на 2017-2018 гг.

Сравните полученные результаты с результатами прогнозирования на основе модели, включающей фиктивные переменные, характеризующие кварталы, и линейный тренд. (Задача представлена в Учебном пособии:

Материалы для самостоятельной работы студентов и задания для контрольной работы по дисциплине «Эконометрика». Л.О. Бабешко, Н.В. Концевая, И.В. Орлова).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | год | квартал | *IP* |
| 1 | 2007 | 1 | 137,73 |
| 2 | 2007 | 2 | 140,21 |
| 3 | 2007 | 3 | 145,53 |
| 4 | 2007 | 4 | 154,41 |
| 5 | 2008 | 1 | 146,07 |
| 6 | 2008 | 2 | 146,37 |
| 7 | 2008 | 3 | 148,42 |
| 8 | 2008 | 4 | 149,4 |
| 9 | 2009 | 1 | 123,41 |
| 10 | 2009 | 2 | 126,5 |
| 11 | 2009 | 3 | 134,09 |
| 12 | 2009 | 4 | 143,07 |
| 13 | 2010 | 1 | 133,2 |
| 14 | 2010 | 2 | 135,73 |
| 15 | 2010 | 3 | 139,67 |
| 16 | 2010 | 4 | 153,49 |
| 17 | 2011 | 1 | 139,83 |
| 18 | 2011 | 2 | 143,89 |
| 19 | 2011 | 3 | 147,05 |
| 20 | 2011 | 4 | 159,11 |
| 21 | 2012 | 1 | 145,91 |
| 22 | 2012 | 2 | 147,07 |
| 23 | 2012 | 3 | 151,93 |
| 24 | 2012 | 4 | 164,08 |
| 25 | 2013 | 1 | 144,06 |
| 26 | 2013 | 2 | 148,1 |
| 27 | 2013 | 3 | 152,69 |
| 28 | 2013 | 4 | 166,12 |
| 29 | 2014 | 1 | 145,52 |
| 30 | 2014 | 2 | 150,76 |
| 31 | 2014 | 3 | 154,83 |
| 32 | 2014 | 4 | 169,7 |
| 33 | 2015 | 1 | 144,92 |
| 34 | 2015 | 2 | 143,33 |
| 35 | 2015 | 3 | 148,34 |
| 36 | 2015 | 4 | 163,18 |
| 37 | 2016 | 1 | 143,92 |
| 38 | 2016 | 2 | 144,79 |
| 39 | 2016 | 3 | 148,12 |
| 40 | 2016 | 4 | 166,19 |

**Задача 3.**

А) Из открытых баз данных загрузите квартальные данные ВВП США за период с 2009 по 2018 гг. Постройте диаграмму рассеяния. И проанализировав график, составьте спецификацию модели.

Б) Построите 95%-й доверительный интервал для коэффициентов модели.

В) Проверьте значимость модели регрессии в целом и каждого коэффициента модели по отдельности.

Г) Сделайте выводы о качестве модели.

Д) Постройте прогноз ВВП на первые три квартала 2019 года.

Е) Проверьте выполнение предпосылки о гомоскедастичности с помощью:

- теста Гольдфельда-Квандта;

- теста Бройша-Пагана.

Ж) Проверьте выполнение предпосылки об отсутствии автокорреляции остатков с помощью:

- теста Дарбина-Уотсона;

- теста Бройша-Годфри.

З) Рассчитайте ACF и PACF для временного ряда GDP. Сделайте выводы о стационарности временного ряда на основе коррелогармы.

Л) Проведите тесты на стационарность.

Все выводы представить в виде отчета со всеми необходимыми формулами, включая гипотезы статистических тестов.

**Задача 4.**

Сравните полученные результаты для двух стран (задача 1 и задача 3).