

**Секция «9. Количественные методы и информационные технологии в финансах и экономике»**

**АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ВВП И ФАКТОРОВ: УСЛУГИ, ОБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ПРОИЗВОДСТВО (СЫРАЯ НЕФТЬ), ПРОМЫШЛЕННОСТЬ - В США, ЯПОНИИ, РОССИИ, ГЕРМАНИИ**

*Сони́на Екатерина Андреевна*

*Студент*

*Финансовый университет при Правительстве РФ, Кредитно-экономический,  
Москва, Россия*

*E-mail: katerina.sonina2012@yandex.ru*

*Научный руководитель*

*к. т. н. Невежин Виктор Павлович*

Проведено исследование на базе экономического программного обеспечения «Prognoz». В основе расчетов регрессионный анализ с использованием модели множественной линейной регрессии. ВВП выступил в роли результирующего показателя. Услуги, обрабатывающая промышленность, строительство, промышленность, добыча полезных ископаемых, сельское хозяйство, строительство, производство сырой нефти – факторы модели. Динамика рассматриваемых показателей – годовая. Цель исследования – проанализировать взаимосвязь результирующего показателя и факторов модели, оценить уровень значимости каждого фактора на примере моделей Японии, США, России, Германии. Используются статистические данные, из базы «DATA PORTAL», входящей в пакет «Prognoz Platform». Разработчиками предоставлена возможность поиска, сравнения, анализа и визуализации данных из национальных и международных источников. Исследование проведено в несколько этапов, среди них: 1. Работа с таблицей статистических значений переменных 2. Составление спецификации модели (пример: рис.1,2) 3. Построение и анализ графика 4. Расчет статистических характеристик, среди которых выделены: критерии качества, диагностические критерии, анализ остатков, общие 5. Составление матрицы корреляции, визуализация полученных данных в виде графика 6. Расчет описательных статистик, среди которых применимы для проведенного исследования тесты на единичные корни (расширенный тест Дики-Фуллера), тесты проверки свойств переменных (тест Гранжера), тесты на коинтеграцию (тест Йохансена)) Проведение диагностических тестов: RESET-тест Рамсея – предназначен для проверки гипотезы о приемлемости функциональной формы, рассчитывается статистика Фишера и статистика Хи-квадрат, t-статистика для каждого коэффициента; тест Бреуша-Годфри (LM-тест) – проверяется гипотеза об отсутствии автокорреляции остатков; тест Уайта (рассчитывается статистика Фишера и статистика Хи-квадрат, которые дают возможность проверить гипотезу о гомоскедастичности остатков) В ходе проведения анализа были применены критерии качества моделей, в частности, рассчитан коэффициент детерминации: для модели Японии он составил 0,999726, США – 0,999994, России – 0,999993, Германии – 0,999466, который отражает меру качества регрессионных моделей. Полученные коэффициенты показывают высокое качество. Для учета соотношения

количества наблюдений и качества оцениваемых параметров рассчитан скорректированный коэффициент детерминации, значение которого отклоняется от коэффициента детерминации сильнее всего для модели Германии (0,997863), менее всего – для США (0,999993). Для оценки значимости модели в целом применена статистика Фишера, в результате выявлено: фактические значения статистики Фишера значительно больше критических значений, что подтверждает значимость и надежность моделей ВВП всех выбранных стран. Для выбора наилучшего набора объясняющих переменных были использованы информационные критерии Акаике и Шварца. Оценить значимость полученных коэффициентов регрессии позволяет t- тест. Исходя из полученных результатов, для модели Японии наиболее коэффициенты при факторах промышленность и услуги (значения  $t_{\text{факт}}$  превысили по модулю 3), США – услуги, промышленность, сельское хозяйство, России – промышленность и услуги, Германии – услуги. На основе составленных матриц корреляции выделим сильную взаимосвязь между результирующим показателем и фактором услуги для США, Германии, услуги и сельское хозяйство – для России, обрабатывающая промышленность – для Японии. На данном этапе исследования проведенный анализ позволяет сделать вывод о наибольшей адекватности для использования модели, составленной для ВВП Японии. Адекватность подтверждена результатами RESET – теста Рамсея, который позволяет тестировать спецификацию модели. Гипотеза о приемлемости функциональной формы принимается и на основе статистики Фишера, и на основе статистики Хи-квадрат с вероятностью 0,95 и 0,92 соответственно. Принимается гипотеза об отсутствии автокорреляции остатков. Матрица корреляции показывает, что наиболее сильная взаимосвязь прослеживается между результирующим показателем (ВВП) и фактором обрабатывающая промышленность: 0,86. Сильнее всего коррелируют факторы строительство и добыча полезных ископаемых: 0,98. Наличие корреляции между переменными позволяет считать выполнение факторного анализа целесообразным. Следует отметить высокую значимость экономического программного обеспечения «Prognoz», позволяющего моделировать зависимости, проводить экспресс-анализ данных и анализ временных рядов. Визуализация первоначальных данных, полученных в ходе расчетов результатов, отображаемых в виде таблиц и графиков; наличие тестов, позволяющих оценить значимость и адекватность моделей, статистических характеристик, результаты которых предоставляются автоматически на основе вводимых статистических данных, дает право сказать о высочайшей ценности данного программного обеспечения для потребителя.

### Литература

1. <https://university.prognoz.ru/>
2. <http://dataportal.prognoz.ru/>

### Иллюстрации

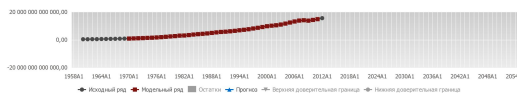


Рис. 1: Рис.1 Спецификация (США)

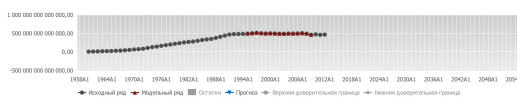


Рис. 2: Рис.2 Спецификация (Япония)