

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ЭКОНОМЕТРИКИ

Г.А. Алексанян

к.п.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, arm-jork@yandex.ru

Аннотация: целью статьи является рассмотрение возможностей применения информационных технологий в обучении эконометрики и основные функции прикладных программ для проведения эконометрических исследований. Статья позволит узнать и выбрать наиболее подходящие программы для обучающихся.

Ключевые слова: Эконометрическое исследование, регрессионный анализ, пакеты прикладных программ.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING ECONOMETRICS

Alexanian G.A.

Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, arm-jork@yandex.ru

Abstract: The purpose of the article is to consider the possibilities of using information technologies in teaching econometrics and the main functions of applied programs for conducting econometric studies. The article will allow you to find out and choose the most suitable programs for students.

Keywords: Econometric research, regression analysis, application software packages.

Одной из главных задач эконометрики является количественная, качественная оценка имеющихся взаимосвязей между экономическими, а также статистическими методами и моделями, явлениями и процессами которых является построения эконометрических моделей, схем и определение возможности их практического использования для полного анализа и прогнозирования. С помощью наблюдений специалисты стремятся выявить невидимые, скрытые зависимости и выразить их в виде формул, то есть смоделировать явления или процессы математически. Данную возможность предоставляет регрессионный анализ. Регрессивный

анализ – метод статистического исследования, в котором преобладает влияния одной или нескольких независимых переменных. Этот метод является одним из видов предсказательного моделирования, в котором оцениваются коэффициенты искомого уравнения. Как известно, базовым методом регрессионного анализа является метод наименьших квадратов (МНК), который основывается на уменьшение суммы квадратов остатков регрессии. В случае многофакторного применение метода наименьших квадратов, в линейно экономических зависимостях приводит к решению систем существенной размерности – линейных алгебраических уравнений, при этом большая доля времени разработчика расходуется на создание и выявления правильного анализа, способов визуализации обрабатываемой информации и документирование результатов, то есть на рутинную работу, которая отвлекает от непосредственной исследовательской деятельности. В связи с данной проблемой возникает необходимость в широком применении компьютерных средств обработки информации. Целью данной статьи является сравнительный анализ возможностей проведения регрессионного анализа средствами пакетов прикладных программ для преподавания дисциплины эконометрика.

При анализе эконометрических программ, можно сделать вывод, что в настоящее время наиболее часто используются следующие зарубежные программные продукты:

– программы, предназначенные для программирования (R-проект и другие);

– статистические программы общего назначения, которые содержат широкий набор статистических функций и процедур (Statistica, SPSS);

– программы, предназначенные для решения эконометрических задач (EViews, Stata, Gretl);

– электронные таблицы (Excel);

Все перечисленные программы различаются своей функциональностью, способом обработки данных, предоставление нужных функций и инструментов, а также организацией диалога с пользователем. Табличный процессор MS Excel – программа для работы с электронными таблицами, она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты предоставляет средства для построения классических линейных регрессионных моделей, при этом возможны два подхода:

– «ручной» способ обработки, при котором используется исходный материал экспериментальных данных (данных наблюдений) в виде многомерной таблицы значений результативных и факторных признаков. На основе исходного материала производится регрессивный расчет коэффициентов уравнения и оценка качества полученного уравнения по

определенным критериям. «Ручной» способ обработки требует построения довольно обширной таблицы, больших временных затрат, напряжения и внимания. Вдобавок, очень часто приходится исправлять и корректировать выполненные расчеты;

– использование (для упрощения расчетов) различных изначально встроенных в программу функций.

Таким образом, пакет прикладных программ Excel в основном позволяет проводить только линейный регрессионный анализ, при этом требуется безупречное знание и понимание всех вычислительных функций, значительное количество времени и трудоемкость вычислений, для составления сложных эконометрических задач. Поэтому использование Excel даже при изучении базового курса эконометрики является недостаточно неэффективным.

Такие программы как, Gretl и Stata имеют наиболее подробный, полный перечень методов и функций для анализа временных рядов. Пакет Eviews уступает им лишь из-за не включения методов многомерного анализа. Если учесть такие важные критерии, как «возможности + цена», то безусловным лидирующей программой остается Gretl. Проведение многофакторного линейного и нелинейного регрессионного анализа сводится, в конечном счете, к решению систем линейных алгебраических уравнений большой размерности, что, в принципе, не свойственно пакету MS Excel. В данном случае лучше всего применять инструменты, изначально созданные для работы с матрицами. Таким инструментом является система MatLab.

Система MatLab – это хорошо апробированная и надежная система компьютерной математики (СКМ), система рассчитана на решение самого разнообразного и обширного круга математических задач с представлением данных в универсальной матричной форме, предложенную фирмой Math Works, Inc.

Все упомянутые системы предназначены для решения задач регрессионного анализа, большим количеством инструментов, множеством математических функций для работы с векторами и матрицами, но непосредственно для решения задач корреляционно-регрессионный анализа все же является панель инструментов Statistics Toolbox. В состав панели Statistics Toolbox включены более 25 функций линейного регрессионного анализа и более 5-ти функций нелинейного регрессионного анализа. MatLab обладает также богатейшей коллекцией функций для обычной и специальной графики, которую можно использовать при проведении графического анализа. Большим преимуществом является постоянное развитие системы MatLab, в каждой её новой версии появляются все новые и новые модули, разделы и

функции. К сожалению, в наших странах MatLab недостаточно полно привлекается для решения эконометрических задач, отечественных разработок, фирменной литературы по изучению недостаточно, в основном используются зарубежные источники. Основными функциями для проведения линейного регрессионного анализа в системе MatLab являются функции regress, regstats, polyfit и polyval. Для нахождения множественной линейной регрессии используется такая функция, как regress. Функция regstats используется для анализа линейно-множественной модели с использованием графического интерфейса, при этом функция отображает графическое окно с набором статистик, которое служит для оценки качества. Функция polyfit возвращает полином в виде вектора его коэффициентов, при этом решается следующая задача: для набора данных требуется найти такой полином степени n , коэффициентом являются решением задачи минимизации. Чтобы такой полином был в одном экземпляре, его степень должна быть меньше количества заданных точек. Функция polyval вычисляет прогноз с использованием полиномиальной регрессии, получаемой с помощью функции polyfit. В одной из последних версий MatLab 2012b для проведения регрессионного анализа появились новые функции, NonLinearModel и GeneralizedLinearModel, и LinearModel. Функция NonLinearModel используется для нелинейной регрессии, GeneralizedLinearModel используется для обобщенных линейных моделей, например, логистической регрессии, а LinearModel предназначена для расчета линейных моделей. Возможность использования системы MatLab в эконометрических исследованиях автором статьи оценивались результатами проведения регрессионного анализа с помощью приложений MS Excel и MatLab при моделировании явно нелинейной функции одного аргумента вида: $y(x)=1/x+0,01x^2+\varepsilon$, где ε – остаточная случайная величина, задаваемая в системе MatLab последовательностью псевдослучайных нормальных чисел с математическим ожиданием, равным нулю, и среднеквадратическим отклонением, равным единице, генерируемых с помощью уравнений: $\varepsilon = \sqrt{2} \cdot \sin(2\pi \cdot \text{rand})$. Качество полученных уравнений регрессии оценивалось величиной коэффициента детерминации R^2 . Результаты исследования показали, что оценки коэффициентов уравнения, полученные средствами Excel (Регрессия) и MATLAB (polyfit), практически не отличаются друг от друга (R^2 соответственно равен 0,843 и 0,844). Это говорит, о том, что алгоритмы расчета регрессий в обоих программах одинаковы. Однако число операций, выполняемых в MatLab значительно меньше – всего лишь одно обращение к функции polyfit без предварительной линеаризации исходного уравнения и составления вспомогательной расчетной таблицы. Кроме того, в MatLab имеется

возможность аппроксимации экспериментальных данных полиномом практически любой степени, вплоть до 10-й. Таким образом, в системе MatLab имеется возможность на стадии спецификации модели прямо на поле корреляций с помощью графических средств определить вид необходимой аналитической зависимости, связывающей включенные в модель переменные, путем подбора на панели Basic Fitting степени наиболее оптимального аппроксимирующего полинома и получения его уравнения

Результат такого графического анализа можно использовать в последующем расчете регрессии с помощью функции `polyfit`, вводя в неё выбранную степень полинома. На основе проведенных исследований можно прийти к выводу, что при обучении эконометрическим дисциплинам наряду с использованием известных пакетов эконометрических программ целесообразно также использовать систему MatLab, которая может значительно упростить процесс проведения регрессионного анализа и расширить кругозор обучаемых.

Список литературы

1. Gafarova E.A. APPLICATION PROGRAM FOR PRACTICAL CLASSES ON ECONOMETRICS / Modern problems of science and education. – 2014. – № 6

2. Горовенко Л.А., Мельников А. Р. Применение математического аппарата решения оптимизационных задач графическим методом // Сборник докладов победителей и лауреатов XXII студенческой научной конференции АМТИ. Армавир: ООО «Редакция газеты «Армавирский собеседник», подразделение Армавирская типография», 2016. – С. 87–90. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27639386>

3. Енина Т.А., Клепальченко А.В., Горовенко Л.А. Актуальные вопросы использования методов математического моделирования в экономике // Прикладные вопросы точных наук: Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.- Армавир: ООО «Типография имени Г. Скорины», 2017. – С. 50-54. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30491241>

4. Горовенко Л.А. Экспертная оценка электронного программно-методического комплекса // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2014. № 4. С. 355-361. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22870316>