

## Эконометрическое прогнозирование бюджета в долгосрочной перспективе

© 2014 Белостокский Алексей Александрович  
кандидат экономических наук, доцент  
Юго-Западный государственный университет  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94  
E-mail: a.a.belostotskiy@gmail.com

Обосновывается возможность формирования бюджета муниципального образования в долгосрочной перспективе с использованием эконометрических методов планирования и прогнозирования.

*Ключевые слова:* эконометрика, эконометрическое прогнозирование, долгосрочное планирование, бюджет муниципального образования, регрессионный анализ.

Диапазон трактовки понятия “эконометрические методы” в исследованиях поведения социально-экономических объектов часто весьма широк и простирается от понимания под ним лишь части набора математико-статистических средств исследования до всего, что связано с измерениями в экономике. Следует отметить, что эконометрические методы анализа и прогноза включают в себя не только весь спектр экономико-статистических методов, как основу рабочего инструментария, хотя их лидирующая и определяющая роль бесспорна, но и аппарат математического анализа, частично методы прикладной статистики, эвристические методы и др.

Таким образом, в самом общем виде эконометрическая модель – это дескриптивная модель исследуемого объекта, в структуре которой можно различать экзогенные и эндогенные переменные, а также управляющие (инструментальные) параметры либо переменные (в методиках активного прогнозирования).

Традиционные формализованные методы прогнозирования, используемые в рамках классического эконометрического подхода, подразделяются на три группы:

1) методы анализа и прогноза временных рядов (множество методов и алгоритмов сглаживания рядов);

2) методы прогнозирования на основе факторных регрессионных моделей (совокупность методов отражения принципа максимального правдоподобия, а также их адаптационные настройки);

3) прогнозирование на основе собственно эконометрических методов и моделей (методы решения систем одновременных уравнений).

Данная триада образует основной блок обоснования и построения прогноза, основанного на базе эконометрических методов.

Всякий эконометрический анализ опирается на исходные статистические данные. Общими чертами для всех методов прогнозирования, использующих в качестве рабочего инструментария эконометрические методы, является работа в подавляющем большинстве случаев с фактографической информацией, т.е. информацией, имеющей своим источником фактические данные<sup>1</sup>.

Уравнение регрессии применяют для расчета значений показателя в заданном диапазоне изменения параметров. Оно ограничено пригодностью для расчета вне этого диапазона, т.е. его можно применять для решения задач интерполяции и в ограниченной степени для экстраполяции.

Прогноз, полученный подстановкой в уравнение регрессии ожидаемого значения параметра, является точечным. Вероятность реализации такого прогноза ничтожно мала. Целесообразно определить доверительный интервал прогноза.

Для того чтобы определить область возможных значений результативного показателя, при рассчитанных значениях факторов следует учитывать два возможных источника ошибок: рассеивание наблюдений относительно линии регрессии и ошибки, обусловленные математическим аппаратом построения самой линии регрессии. Ошибки первого рода измеряются с помощью характеристик точности, в частности величиной  $S_e$ . Ошибки второго рода обусловлены фиксацией численного значения коэффициентов регрессии, в то время как они в действительности являются случайными, нормально распределенными.

Для линейной модели регрессии доверительный интервал рассчитывается следующим образом. Оценивается величина отклонения от линии регрессии:

$$u(X_{\text{прогн}}) = S_{\varepsilon} \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{V_{\text{пр}}} = S_{\varepsilon} \cdot t_{\alpha} \cdot \sqrt{1 + X_{\text{прогн}}^T \cdot (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X_{\text{прогн}}}$$

где  $X_{\text{прогн}}^T = (1, X_{1\text{прогн}}, X_{2\text{прогн}}, \dots, X_{k\text{прогн}})$ .

В результате проект бюджета г. Курска мы прогнозируем: объем доходов на 2014 г. в сумме 3 046 706,0 тыс. руб., на 2015 г. - 2 700 345,0 тыс. руб., на 2016 г. - 2 819 687,0 тыс. руб. (без учета объема межбюджетных трансфертов из областного бюджета), превышение доходов над расходами бюджета г. Курска составляет в 2014 г. в сумме 403 145,3 тыс. руб., или 13,2 %, что говорит о сбалансированности городского бюджета<sup>2</sup>.

пит 953 336,0 тыс. руб., что на 774 054,0 тыс. руб., или на 44,8 %, меньше показателя утвержденного бюджета 2013 г., т.е. почти в 2 раза<sup>3</sup>.

Единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности не изменился с 2013 г., и его рост в 2014 г. составил 346,0 тыс. руб., или 0,1 %, а по сравнению с отчетом об исполнении за 2012 г. уменьшился на 11,3 %, что связано с изменением налогового законодательства с 1 января 2013 г.

В 2014 г. планируется увеличение сборов по земельному налогу до 709 842,0 тыс. руб., что на 0,9 % больше показателей утвержденного бюд-

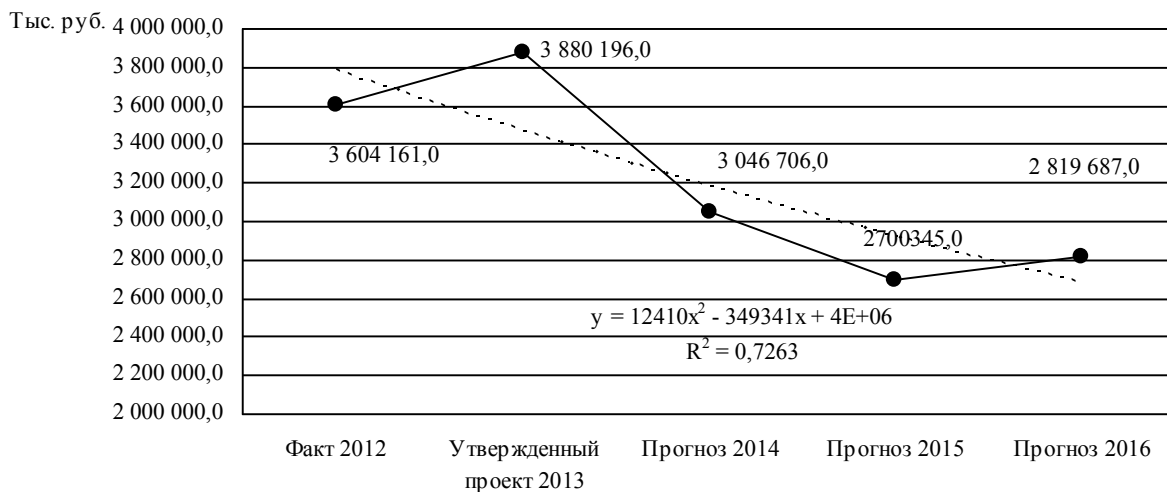


Рис. 1. Доходы бюджета

Формирование доходов бюджета в среднесрочной перспективе представлено на рис. 1.

В 2014 г. доходы сформированы на 86,8 % за счет налоговых и неналоговых поступлений, что меньше утвержденного бюджета 2013 г. на 13,2 %.

Налоговые и неналоговые доходы прогнозируются на 2014 г. в сумме 2 645 487,0 тыс. руб., на 2015 г. - 2 698 916,0 тыс. руб., на 2016 г. - 2 818 207,0 тыс. руб. В их структуре наибольший удельный вес приходится на поступление налога на доходы физических лиц - 36,0 %, или 953 336,0 тыс. руб.

Сравнительный анализ доходных источников бюджета г. Курска на 2014-2016 гг. выявил в целом их снижение по сравнению с плановыми показателями утвержденного бюджета 2013 г. на 1 232 943,0 тыс. руб., или на 31,8 %. Это связано с изменениями норматива зачисления в бюджеты городских округов налога на доходы физических лиц с 30 до 15 % с 1 января 2014 г., в результате в бюджет г. Курска в 2014 г. посту-

жета 2013 г. за счет увеличения арендной платы за земельные участки на 10 023,0 тыс. руб., или на 5,6 %, и связано с изменением норматива зачисления в бюджет города с 80 до 100 % с 1 января 2014 г. При этом снизилась сумма доходов от оказания платных услуг почти в 2 раза с 17 382,0 тыс. руб. в 2013 г. до 9 138,0 тыс. руб. в 2014 г., что также связано с изменением законодательства в части зачисления платных услуг с 2012 г.

Также значительно уменьшилась сумма штрафов с 38 690,0 тыс. руб. в 2013 г. до 23 339,0 тыс. руб. в 2014 г., т.е. на 15 351,0 тыс. руб., или на 39,7 %, что связано с передачей полномочий на вышестоящий уровень бюджетной системы РФ, в результате чего бюджет г. Курска недополучил около 10 000,0 тыс. руб. от Управления федеральной миграционной службы по Курской области.

Прогнозируемые показатели расходов бюджета г. Курска на 2014 г. составляют в объеме сумме 2 643 560,7 тыс. руб., что на 1 457 181,6 тыс.

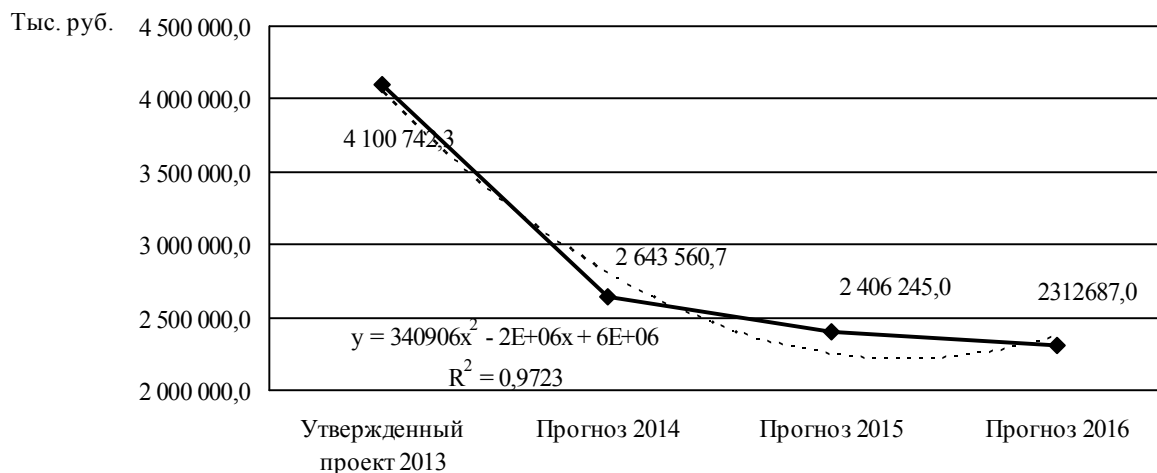


Рис. 2. Расходы бюджета

руб., или на 35,5 %, меньше по сравнению с утвержденным бюджетом 2013 г., в том числе за счет собственных средств 2 343 560,7 тыс. руб., в 2015 г. - общий объем расходов бюджета г. Курска в сумме 2 406 245,0 тыс. руб., в том числе за счет собственных средств 2 049 245,0 тыс. руб., в 2016 г. - общий объем расходов бюджета г. Курска в сумме 2 312 687,0 тыс. руб., в том числе за счет собственных средств 2 312 687,0 тыс. руб. (рис. 2).

В проекте бюджета г. Курска на 2014 г. и плановый период 2015 и 2016 гг. планируется снижение финансирования по статье «Общегосударственные вопросы» с 622 733,6 тыс. руб. до 418 997,1 тыс. руб., что составляет 15,8 % от общей суммы расходов, т.е. на 203 736,5 тыс. руб., или на 32,7 %. При этом в 2015 г. финансирование по данной статье уменьшится до 358 434,0 тыс. руб., а удельный вес составит 14,9 % от общей суммы доходов, в 2016 г. планируется увеличение до 525 334,0 тыс. руб. и удельный вес составит 22,7 % в структуре расходов.

Такая же тенденция наблюдается по статье «Национальная экономика», по которой происходит снижение финансирования в 2014 г. на 55 695,3 тыс. руб., или на 14,1 %, по сравнению с утвержденным бюджетом 2013 г., в 2015 г. данный процесс будет продолжен до 256 863,9 тыс. руб., а затем, в 2016 г., наметится небольшой рост до 275 679,0 тыс. руб.

На сферу жилищно-коммунального хозяйства в 2014 г. планируется выделить 338 885,8 тыс. руб., что составит 12,8 % от общей структуры расходов, но это меньше, чем в 2013 г. на 181 938,2 тыс. руб., или на 34,9 %, т.е. более чем на 1/3, при этом в 2015 г. будет наблюдаться

небольшой рост - 362 398,8 тыс. руб., что составит 15,1 % удельного веса данного направления расходов, в 2016 г. - 416 394,0 тыс. руб., или 18,0 % от общего объема финансирования<sup>4</sup>.

Снижение объемов финансирования сферы образования практически в 2 раза - с 2 102 602,1 тыс. руб. в 2013 г. до 1 243 028,9 тыс. руб., т.е. на 859 573,2 тыс. руб., или на 40,9 %, - связано с тем, что в 2014 г. будут переданы на уровень субъекта РФ полномочия по финансированию учреждений дошкольного образования (только педагогической деятельности), затем сумма расходов по данной статье составит в 2015 г. 1 091 202,6 тыс. руб., или 45,3 % удельного веса, а в 2016 г. - 675 189,0 тыс. руб., или 29,2 % от общих объемов финансирования.

Выделение бюджетных средств на социальную политику в 2014 г. планируется в размере 43 431,9 тыс. руб., что меньше на 9 509,3 тыс. руб., или на 18,0 %, чем в утвержденном бюджете 2013 г., но при этом в 2015 г. финансирование составит 38 519,6 тыс. руб., удельный вес составит 1,6 %, в 2016 г. - 44 790,0 тыс. руб., удельный вес составит 1,9 % в общем объеме финансирования.

Рост наблюдается по статье «Обслуживание муниципального долга», в 2014 г. по ней выделяется 58 651,4 тыс. руб., что на 10 472,4 тыс. руб., или на 17,9 %, больше по сравнению с уточненным бюджетом 2013 г., а удельный вес в структуре расходов вырастет с 1,2 до 2,2 % соответственно.

При таком способе прогнозирования даже в среднесрочной перспективе возникает высокая взаимная коррелированность объясняющих переменных (мультиколлинеарность), которая приводит к линейной зависимости нормальных урав-

нений, появлению больших ошибок и неточному прогнозу в более длительных периодах времени (более 5 лет).

Мультиколлинеарность может возникать в силу разных причин. Например, несколько независимых переменных могут иметь общий временной тренд, относительно которого они совершают малые колебания.

Для устранения или уменьшения мультиколлинеарности используются следующие приемы: исключение одного из двух сильно связанных факторов, переход от первоначальных факторов к их главным компонентам, число которых быть может меньше, затем возвращение к первоначальным факторам.

Самый простой из них (но не всегда самый эффективный) состоит в том, что из двух объясняющих переменных, имеющих высокий коэффициент корреляции (больше 0,8), одну переменную исключают из рассмотрения. При этом, какую переменную оставить, а какую удалить из анализа, решают в первую очередь на основании экономических соображений. Если с экономической точки зрения ни одной из переменных нельзя отдать предпочтение, то оставляют ту из двух переменных, которая имеет больший коэффициент корреляции с зависимой переменной.

Еще одним из возможных методов устранения или уменьшения мультиколлинеарности является использование стратегии шагового отбора, реализованной в ряде алгоритмов пошаговой регрессии.

Наиболее широкое применение получили следующие схемы построения уравнения множественной регрессии: метод включения факторов и метод исключения - отсев факторов из полного его набора.

В соответствии с первой схемой признак включается в уравнение в том случае, если его включение существенно увеличивает значение множественного коэффициента корреляции, что позволяет последовательно отбирать факторы, оказывающие существенное влияние на результирующий признак даже в условиях мультиколлинеарности системы признаков, отобранных в качестве аргументов из содержательных соображений. При этом первым в уравнение включается фактор, наиболее тесно коррелирующий с  $Y$ , вторым - тот фактор, который в паре с первым из отобранных дает максимальное значение множественного коэффициента корреляции, и т.д. Существенно, что на каждом шаге получают но-

вое значение множественного коэффициента (большее, чем на предыдущем шаге); тем самым определяется вклад каждого отобранного фактора в объясненную дисперсию  $Y$ .

Вторая схема пошаговой регрессии основана на последовательном исключении факторов с помощью  $t$ -критерия. Она заключается в том, что после построения уравнения регрессии и оценки значимости всех коэффициентов регрессии из модели исключают тот фактор, коэффициент при котором незначим и имеет наименьший коэффициент  $t$ . После этого получают новое уравнение множественной регрессии и снова производят оценку значимости всех оставшихся коэффициентов регрессии. Если среди них вновь окажутся незначимые, то опять исключают фактор с наименьшим значением  $t$ -критерия. Процесс исключения факторов останавливается на том шаге, при котором все регрессионные коэффициенты значимы.

Ни одна из указанных процедур не гарантирует получения оптимального набора переменных. Однако при практическом применении они позволяют получить достаточно хорошие наборы существенно влияющих факторов.

При отборе факторов также рекомендуется пользоваться следующим правилом: число включаемых факторов обычно в 6-7 раз меньше объема совокупности, по которой строится регрессия. Если данное соотношение нарушено, то число степеней свободы остаточной дисперсии очень мало. Это приводит к тому, что параметры уравнения регрессии оказываются статистически незначимыми, а критерий меньше табличного значения.

Особым случаем мультиколлинеарности при использовании временных выборок является наличие в составе переменных линейных или нелинейных трендов. В этом случае рекомендуется сначала выделить и исключить тренды, а затем определить параметры регрессии по остаткам.

Большим препятствием к применению регрессии выступает ограниченность исходной информации, при этом ценность информации может снижаться за счет ее "засоренности", т.е. проявления новых обстоятельств, которые ранее не были учтены.

Резко отклоняющиеся наблюдения могут быть результатом действия большого числа сравнительно малых случайных факторов, которые в достаточно редких случаях приводят к большим отклонениям, либо это действительно случайные один или несколько выбросов, которые можно

исключить как аномальные. Однако при наличии не менее трех аномальных отклонений на несколько десятков наблюдений приписывают это наличию одного или нескольких неучтенных факторов, которые проявляются только для аномальных наблюдений.

Наиболее распространенные в таких случаях следующие приемы: исключение одного из двух сильно связанных факторов; переход от первоначальных факторов к их главным компонентам, число которых может быть меньше; возвращение к первоначальным факторам.

---

<sup>1</sup> Писарева О.М. Методы социально-экономического прогнозирования: учебник / ГУУ - НФПК. М., 2003.

<sup>2</sup> О назначении публичных слушаний по проекту решения Курского городского собрания “О бюджете города Курска на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов”: распоряжение главы г. Курска от 16 сент. 2013 г. □ 195.

<sup>3</sup> Официальный сайт главы г. Курска. URL: <http://www.glava-kurska.ru>.

<sup>4</sup> Официальный сайт Администрации г. Курска. URL: <http://www.kurskadmin.ru>.

*Поступила в редакцию 04.04.2014 г.*