
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОХОДОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ БЮДЖЕТНОГО МЕХАНИЗМА

Д.Ю. Трофимов

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
пр. Ленина, 38, Магнитогорск, Россия, 455000

В работе была поставлена и решена задача прогнозирования статей доходов бюджета муниципального образования. Рассматривались нормативно-правовые акты, их применяемость на практике, существующие работы по данному вопросу, проблемы официального прогнозирования. Рассматривались классические адаптивные модели и модели, базирующиеся на методе SSA («гусеница»). Сделаны выводы о применимости предлагаемых методов в альтернативном прогнозировании бюджета или составлении социально-экономического плана развития муниципального образования. По результатам исследования предложено программное обеспечение для автоматизированного получения прогнозных значений доходной части бюджета в разрезе статей поступлений.

Ключевые слова: бюджет, статьи доходов, анализ, временные ряды, прогнозирование, адаптивные модели, сингулярный спектр

Целью нашего исследования является развитие теоретических основ и методического обеспечения формирования механизма альтернативного прогнозирования доходов (налоговых, неналоговых, безвозмездных поступлений) бюджета муниципальных образований.

Теоретической и методологической основой исследования являются научные труды отечественных и зарубежных ученых в области муниципальных финансов. В процессе выполнения работы изучена общая и специальная литература, нормативно-правовые акты федерального, регионального и местного уровня, материалы научных конференций, международная и отечественная практика управления финансовыми ресурсами муниципальных образований.

Исследование основано на методологии системного подхода, общенаучных методах познания (анализ, синтез, сравнение), статистических методах (сбор, обобщение, систематизация данных, ретроспективный анализ, группировка и классификация), а также методах экономико-математического моделирования.

Информационной базой исследования являлись нормативно-правовые акты федеральных, региональных и муниципальных органов власти, справочные материалы федеральной и региональной службы государственной статистики, аналитические данные, опубликованные в научной литературе и периодической печати, материалы научно-практических конференций, интернет-ресурсы, собственные разработки автора.

Обзор практики бюджетного планирования

На современном этапе экономического развития Российской Федерации актуальной является проблема достижения сбалансированности бюджетов, обе-

спечения финансирования федеральных, региональных и муниципальных целевых программ, установления четких прогнозных значений по всем источникам наполняемости бюджета. Исходя из задачи полноты исполнения доходной части бюджета любого уровня особую значимость приобретает требование научно-методологического обоснования процесса бюджетного планирования. Планирование налоговых, неналоговых и безвозмездных поступлений в бюджет, понимаемое как процесс установления прогнозных и оценки фактически исполненных обязательств субъектов бюджетных правоотношений, занимает важное место в теории и практике макроэкономического управления. Основной задачей государственного налогового планирования является установление научно обоснованной величины различных видов поступлений определенного уровня бюджетной системы на заданный временной период.

Составление плана поступления в бюджетный фонд дает возможность органам государственной и муниципальной власти определять объемы имеющихся в распоряжении финансовых ресурсов, необходимых для обеспечения государственных расходов. Благодаря тому, что системе бюджетирования присущи индикативные свойства, государство имеет возможность осуществлять контроль над финансово-хозяйственной деятельностью организаций и граждан. Сопоставление значений прогнозируемого и фактически поступившего объема платежей в бюджет позволяет делать выводы относительно состояния экономики. Сбои в процессе поступления могут быть причиной серьезных недостатков в технике налогового администрирования, реализации промышленной политики, организации товарного обращения, функционировании денежно-кредитной сферы и в проведении социальной политики. Такого рода сигналы свидетельствуют о необходимости пересмотра методов налогового управления. В этом случае принимаются решения относительно изменения направлений налоговой политики, методических основ налогового производства и структуры и функций налоговой администрации. Прогнозирование доходов является особым этапом бюджетного процесса, но в то же время оно сохраняет и признаки процесса планирования [3].

Одним из основных направлений бюджетных реформ, проведенных в последние десятилетия в большинстве индустриальных стран, является организация среднесрочного бюджетного планирования, в рамках которого бюджетный цикл начинается с рассмотрения ранее одобренных основных параметров среднесрочного финансового плана на соответствующий год, анализа изменения внешних факторов и условий, аргументации изменений, вносимых в основные бюджетные показатели планируемого года, а также корректировки или разработки бюджетных проектировок на последующие годы прогнозного периода. Таким образом, бюджет на очередной финансовый год является составной частью ежегодно обновляемого и смещаемого на один год вперед многолетнего (а теперь и законодательно трехлетнего) финансового документа, что обеспечивает преемственность экономической политики страны и позволяет ежегодно корректировать бюджетные назначения в соответствии с целями государственной политики и условиями их достижения. Применяемый в Российской Федерации перспективный финансовый план формально соответствует этим принципам, однако на практике его роль в бюджетном процессе, как правило, ограничена справочно-информацион-

ным сопровождением проекта бюджета на отдельно взятый год. По мере стабилизации экономической ситуации актуальность среднесрочного финансового планирования значительно возрастет, что неизбежно приведет к изменению его роли как инструмента финансового управления. Процесс планирования налогов не является механическим определением размера предстоящих налоговых поступлений в бюджетные фонды соответствующих органов власти. Это процесс выявления и мобилизации, имеющихся в экономике страны резервов, решения общегосударственных и отраслевых задач на ближайшее будущее и перспективу.

Несмотря на весомость имеющихся работ и существующих методик планирования, многие моменты требуют доработки и совершенствования. Например, практически не разработан вопрос прогнозирования доходной части бюджета муниципального образования через призму прогнозирования временных рядов в России никто не занимался. В свободном доступе представлены лишь две обзорные работы по прогнозированию доходов региональных бюджетов (авторы Т.А. Стоянова, М.А. Троянская) [5; 6].

В статьях названных авторов рассматривается прогнозирование бюджетных поступлений с помощью регрессионной, авторегрессионной моделей Бокса—Дженкинса, модели Хольта—Уинтерса и многофакторных моделей (линейная, логарифмическая, смешанная). Однако данные работы не учитывают особенности прогнозирования на муниципальном уровне и не дают конкретных инструментов для специалистов финансовых подразделений органов власти муниципальных образований.

Изменения бюджетного законодательства не затрагивают практические аспекты применения альтернативного бюджетного планирования на муниципальном уровне. До настоящего времени не сформирована четкая позиция относительно места альтернативного планирования в более крупной, сложной и устоявшейся системе финансово-бюджетного планирования. Не налажен и не автоматизирован механизм перевода действующего инструментария в инновационный. Зачастую при определении экономического обоснования прогноза доходной части бюджета муниципального образования копируется опыт федерального центра и регионов. Данные обстоятельства не позволяют воспользоваться всеми преимуществами альтернативного программно-целевого бюджетного планирования, что, в свою очередь, сдерживает социально-экономическое развитие отдельных муниципальных образований.

В связи с этим необходимо совершенствовать методологию неклассического бюджетного планирования в практике муниципальных образований, модифицировать действующий механизм формирования программно-целевых инструментов, а также разработать практические рекомендации по применению и оценке результатов планирования в целях повышения эффективности использования местных бюджетов.

Методологическая основа альтернативного планирования доходной части бюджета муниципального образования

Отчетные данные по исполнению бюджета г. Магнитогорска в соответствии с Бюджетным кодексом РФ [2], Положением о бюджетном процессе в г. Магнито-

горске [5] в разрезе квартала стали утверждаться и публиковаться в открытом доступе с 2002 г. (Постановления Магнитогорского городского Собрания депутатов «Об утверждении положения о бюджетном процессе в городе Магнитогорске»). Таким образом, на данный момент сформирована отчетность более чем по 50 кварталам, что соответствует 12 полным финансовым годам. На основании накопленной статистической информации можно построить ретроспективные временные ряды согласно бюджетной классификации с достаточным для адекватных прогнозов количеством элементов.

Финансовые органы муниципальных образований, ответственные за составление бюджета обязаны руководствоваться специальными методиками прогнозирования, утвержденными вышестоящими органами. Однако данные методики не всегда оказываются эффективными, следовательно, существует потребность в альтернативных методиках прогнозирования. Также необходимо создание социально-экономических планов развития муниципалитете на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу. Данное планирование не столь жестко регулируется законодательством и позволяет учитывать прогнозы, сделанные с помощью альтернативных методов.

Для создания программного обеспечения, результатом работы которого будет являться ряд, содержащий до двенадцати прогнозных значений (четыре первые точки — кварталы следующего финансового года (краткосрочный прогноз), оставшиеся — плановый период на три года вперед (среднесрочный прогноз)), Управлением финансов г. Магнитогорска была поставлена задача автоматизированной реализации алгоритмов как самостоятельного программного обеспечения, которое должно быть максимально простым в использовании и не требовать специальных знаний математической статистики и программирования сотрудников управления. В настоящее время большинство программного оборудования для подобных целей является специфическим и дорогостоящим, а внесение изменений в такое ПО подразумевает наличие эксперта.

Поэтому было принято решение для автоматизации процесса прогнозирования использовать широко распространенную платформу Microsoft Office Excel с поддержкой языка программирования Visual Basic.

Обоснованием выбора адаптивных моделей была их простота в использовании и возможность быстрого обновления прогноза при появлении дополнительной порции данных. К тому же временные ряды поступлений в большинстве муниципальных образований являются сезонными и трендовыми основными моделями, с которыми нам предстоит работать, ограничиваются адаптивными моделями сезонных явлений Тейла—Вейджа и Хольта—Уинтерса.

В целом, в нашем программном комплексе заложено прогнозирование временного ряда на основе целого спектра моделей: Хольта, Брауна, Бокса; адаптивной модели с контрольным сигналом; модели с аппроксимацией полиномиальных трендов первого и второго порядка с помощью многократного сглаживания; аддитивные модели с экспоненциальным, логарифмическим, степенным трендами, с полиномиальными трендами первого, второго, третьего, четвертого и пятого порядка; адаптивные модели сезонных явлений Хольта—Уинтерса и Тейла—Вейджа; модель с фиктивными переменными, а также различные селективные модели.

Помимо вышеописанной программной реализации прогноза квартальных поступлений в доходную часть бюджета муниципального образования в MSOffice, была использована программа CatSSA-2.00. Данная программа была нами модернизирована с учетом поставленных задач и в настоящее время является пригодной для дальнейшего использования при планировании поступлений бюджета г. Магнитогорска.

CatSSA-2.00 является упрощенным аналогом интерактивной программы анализа и прогноза временных рядов CaterpillarSSA, выполненным в виде COM-сервера. Она позволяет встроить основные шаги метода SSA в программу пользователя, предоставляя тем самым возможность автоматизации применения метода, его тестирования на исторических данных, подбора параметров, а также использования в режиме реального времени. Использование CatSSA в Excel файле достаточно просто. Она позволяет вставить исходный временной ряд, установить параметры и запустить макрос прогнозирования.

Программа позволяет получить разложение исходного временного ряда на компоненты. Результатом являются собственные тройки сингулярного разложения траекторной матрицы ряда, состоящие из собственного числа, собственного вектора (функции) и вектора главных компонент. Характеристики собственных троек помогают правильно выбрать номера собственных троек (или, иначе, номера главных компонент (ГК)), соответствующие интересующей нас компоненте исходного ряда. На следующем этапе восстановления пользователь получает возможность восстановить на основе выбранных главных компонент одну из составляющих ряда (например, трендовую или колебательную). Программа позволяет задать длину окна, использовать/не использовать центрирование, точность и метод вычисления ковариационной матрицы.

На втором этапе восстанавливает нужную составляющую временного ряда по выбранным главным компонентам, а затем производит прогноз восстановленной составляющей ряда с заданной точки на заданное кол-во точек вперед.

Результаты исследования

Для прогнозирования как отдельных статей доходов бюджета, так и их укрупненных характеристик использовали следующие статьи в соответствии с кодами бюджетной классификации: доходы (всего); налог на доходы физических лиц; единый налог на вмененный доход для отдельных видов деятельности; налог на имущество физических лиц; государственная пошлина; доходы от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности; платежи при пользовании природными ресурсами; доходы от оказания платных услуг; доходы от продажи материальных и нематериальных активов; дотации, субвенции, субсидии, прочие безвозмездные поступления. Последние не относятся к категории налоговых и неналоговых поступлений, а являются безвозмездными поступлениями, следовательно, не подчиняются обычным рыночным закономерностям и в расчетах не участвуют.

Перечисленные доходы в совокупности составляют свыше 97% в общем составе всех доходов бюджета г. Магнитогорска.

В результате проведенных исследований было выяснено, что первоначальные гипотезы об использовании моделей Холта—Уинтерса и Тейла—Вейджа, а также метод на основе анализа сингулярного спектра («гусеница») являются наилучшими по сравнению с остальным перечнем рассматриваемых моделей. Абсолютным лидером является модель Холта—Уинтерса, в которой средневзвешенный модуль средней относительной ошибки по кодам бюджетной классификации не превышал 1%, а коэффициент детерминации был не ниже 85%. Модель Тейла—Вейджа и «гусеница» были хуже в среднем в 5—7 раз, но и они укладывались в доверительный интервал в 10%.

Таким образом, мы получили низкокзатратное программное обеспечение, которые прогнозируют исходные временные ряды как с точки зрения классических адаптивных методов, так и современных перспективных методов, основанных на анализе сингулярного спектра. В совокупности они позволяют дать качественные альтернативные прогнозы в дополнение к официальной методике прогнозирования.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы: финансовые органы местного самоуправления могут использовать адаптивные методы и методы, основанные на сингулярном спектре для прогнозирования доходных статей бюджетов муниципальных образований как альтернативную методику прогнозирования.

Для разработки таких прогнозов возможно использовать предложенное алгоритмическое решение: вышеописанное программное обеспечение является законченным и апробированным; оно легко модернизируется для практического применения и в других областях. Это позволит без дополнительной переподготовки сотрудников финансовых подразделений получать альтернативные прогнозы и, в случае расхождения с официальными методами, искать причины расхождений и оперативно влиять на ситуацию.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бушманова М.В., Иванова Т.А., Мельникова Г.Г., Трофимова В.Ш. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. 142 с.
- [2] Бюджетный кодекс Российской Федерации (принят Государственной Думой 17 июля 1998 г., в ред. от 21.11.2011 N 327-ФЗ). М.: Велби; Проспект, 2012. 256 с.
- [3] Игнатов В.Т., Бутов В.И. Местное самоуправление: российская практика и зарубежный опыт: учеб. пособие. Изд 2-е, перераб. и доп. М.: МарТ, 2005. 217 с.
- [4] Постановление Магнитогорского городского Собрания депутатов от 31 октября 2007 г. № 128 «Об утверждении положения о бюджетном процессе в городе Магнитогорске». 32 с.
- [5] Стоянова Т.А. Анализ и прогнозирование динамики налоговых поступлений региона на основе эконометрического моделирования временных рядов // «Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение». №4 (36). 2013.
- [6] Троянская М.А. Моделирование временных рядов налоговых поступлений адаптивными методами // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. № 8, август. С. 268—274.

PREDICTION OF THE MUNICIPALITY OF INCOME AS PART BUDGETARY MECHANISM

D.Y. Trofimov

Magnitogorsk State Technical University under the name of G.I. Nosov
Lenina prosp, 38, Magnitogorsk, Russia, 455000

The paper was formulated and solved the problem of forecasting of items of income of the municipal budget. We considered regulations, their applicability in practice, the problem of the official prediction of existing work on this issue. We consider the classical adaptive model and based on the method of SSA (“caterpillar”). Conclusions about the applicability of the proposed methods in the alternative forecasting budget or drafting social and economic development plan for the municipality. The study suggested software for automated receipt of predicted values of the revenue side of the budget in the context of articles revenue.

Key words: budget, items of income analysis, time series forecasting, adaptive model, singular spectrum

REFERENCES

- [1] Analiz vremennykh riadov i prognozirovaniye: ucheb. posobie / Bushmanova M.V., Ivanova T.A., Mel'nikova G.G., Trofimova V.Sh. [Time series analysis and forecasting: Textbook]. Magnitogorsk, GOU VPO «MGU», 2006. 142 p.
- [2] Bjudzhetnyy kodeks Rossijskoj Federacii (prinjat Gosudarstvennoj Dumoj 17 ijulja 1998 g., v red. ot 21.11.2011 N 327-FZ). Moscow: TK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2012. 256 p.
- [3] Mestnoe samoupravlenie: rossiiskaia praktika i zarubezhnyi opyt: ucheb. posobie. Izd 2-e, pererab. i dop. / Ignatov V.T., Butov V.I. [Local government: the Russian practice and foreign experience: the manual. 2nd edition, revised and enlarged]. Moscow: Izdatel'skij centr «MarT», 2005. 217 p.
- [4] Postanovlenie Magnitogorskogo gorodskogo Sobranija deputatov ot 31 oktjabrja 2007 g. No 128 «Ob utverzhdenii polozhenija o bjudzhetnom processe v gorode Magnitogorske». 32 p.
- [5] Stoyanova T.A. Analiz i prognozirovaniye dinamiki nalogovyh postuplenij regiona na osnove ehkonometricheskogo modelirovaniya vremennyh ryadov. [Analysis and forecasting of the dynamics of tax revenues in the region, based on econometric modeling of time series]. Sovremennye naukoemkie tekhnologii regionalnoe prilozhenie. 2013. No 4 (36). pp. 93–98.
- [6] Troy M.A. Time series modeling of tax revenues adaptive methods. [Time series modeling of tax revenues adaptive methods]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2006. No 8, August. pp. 268–274.