

Использование математических методов в создании системы анализа доходной базы депозитария



Автор статьи:

А.В. Полуэктов,

аспирант кафедры математических методов в управлении

Государственный университет управления

г. Москва, Российская Федерация

E-mail: andreypolouektov@gmail.com

В докладе рассматриваются подходы к решению проблем прогнозирования доходной базы бюджета депозитария.

Описываются подходы к созданию аналитического модельного комплекса.

Abstract: The report examines the approaches to the problems of forecasting the budget of depository. Overview of the approaches to the creation of an analytical model complex.

Keywords: Depository, modeling the budget of depository, index macroeconomic conditions index, forecasting.

Автор статьи проводит исследование, связанное с созданием системы анализа доходной базы бюджета в центральном депозитарии РФ – НКО ЗАО НРД. Создание данной системы продиктовано проблемами отсутствия обоснования при проведении оперативной деятельности депозитария в кризисный и посткризисный периоды. Следует отметить, что создание систем

анализа доходов бюджета не является ноу-хау в бизнесе как таковом, так и в бизнесе РФ, в частности. Но, с другой стороны, создание системы прогнозирования отдельных денежных потоков, формирующих бюджет с использованием математических моделей, а также с учетом макроэкономической конъюнктуры – тема новая, по крайней мере, для российского рынка ценных бумаг.

Система разрабатывается в организации совместными усилиями внутреннего персонала и внешнего разработчика, которому отведена роль программной реализации разрабатываемого комплекса моделей. Взаимодействие построено таким образом, что методологическую часть, включающую разработку комплекса моделей, математическое моделирование и формализованное описание, а также описание схемы взаимодействия внутренних составляющих модельного комплекса осуществляет автор статьи, являясь сотрудником НКО ЗАО. Компания-партнер, в свою очередь, на основе представляемой им информации осуществляет внедрение комплекса моделей в аналитическое ПО.

Итак, тема исследования автора данного доклада предполагает создание подхода и инструментария для комплексного моделирования и прогнозирования доходной базы бюджета центрального депозитария РФ. На текущий момент проводятся исследования и ведется работа по созданию системы, позволяющей осуществлять прогнозирование доходной базы с учетом различных аспектов ее формирования. Идея заключается в том, что необходимо приблизиться к созданию оптимальной модели, зависящей от текущих и будущих условий на макро- и микроуровне. Для этого предполагается использовать различные подходы с использованием математического аппарата. Но перед описанием используемых математических методов стоит ненадолго остановиться на описании денежных потоков, формирующих доходную базу депозитария.

Доходы депозитария формируются из различных источников, таких, как комиссии от оказываемых услуг, а также процентные доходы от ведения собственного портфеля ценных бумаг. Следует отметить, что наибольшую долю в НКО ЗАО НРД имеет именно процентный доход, что является беспрецедентным случаем среди различных депозитариев мира. Руководство НРД, взяв курс на модернизацию, знает о данном факте и стремится развивать продуктовую линейку таким образом, чтобы существенно снизить долю дохода от процентных платежей. Что же касается услуг, то на первом месте по объему комиссионных вознаграждений расположены депозитарные услуги, т.е. услуги по ведению счетов депо, учету и хранению прав на ценные бумаги, а также сертификатов ценных бумаг и операции с соответствующими счетами. Далее по убыванию объемов дохода идут услуги по расчётно-кассовому обслуживанию, обслуживанию эмитентов ценных бумаг, информационные услуги и т.д. Важными источниками доходов также являются клиринговые услуги и услуги платежного агента. Стоит отметить, что структура доходов НРД отличается от зарубежных депозитариев, в частности от европейских EUROCLEAR и CLEARSTREAM, у которых доля доходов от оказания информационных услуг гораздо выше и практически равна сумме комиссий от

деятельности по обслуживанию счетов Депо. В центральной депозитарии РФ же доля оказания информационных услуг сравнительно мала, сами услуги плохо развиты, но в настоящее время ведутся работы по созданию комплекса качественных платных информационных услуг. Всё это говорит о предстоящих изменениях в структуре доходов НРД, что, в свою очередь, должно учитываться при моделировании будущих доходов депозитария. Процесс прогнозирования должен строиться, учитывая наличие динамических изменений в среде, которой принадлежит объект исследования, т.к. в противном случае существует высокий риск возникновения ошибок первого и второго рода.

Помимо структуры доходов, есть определенный набор факторов, оказывающих влияние на доходную базу депозитария, которые можно разделить на внутренние и внешние. Среди внутренних факторов, влияющих на доходную базу, можно назвать ценовую политику депозитария в части установления комиссии на собственные продукты. Именно тарифы в значительной мере определяют денежный поток от оказываемых услуг депозитарием. Несмотря на то что НРД является практически монополистом, изменение тарифов невозможно осуществить без учёта мнения рынка, так как утверждение подобных изменений лежит на Наблюдательном совете НРД, состоящем в том числе из представителей компаний–клиентов депозитария. Поэтому задача создания обоснованных тарифов, удовлетворяющих клиентов и в то же время позволяющих приносить стабильный доход, несомненно, актуальна при моделировании доходной базы депозитария.

Если внутренние факторы поддаются контролю и регулировке, то одновременно с ними существуют внешние факторы, определяющие уровень доходов, а также структуру дохода. Данные факторы не поддаются контролю, но могут быть в определенной мере качественно спрогнозированы.

Среди подобных факторов можно выделить как макроэкономическое состояние РФ, которое в свою очередь зависит от многих параметров, так и состояние отдельных эмитентов, которое обязательно скажется на доходах депозитария. Также одним из факторов, относящимся к внешним, являются действия правительства, направленные на регулирование рынка ценных бумаг и его составляющие: введение новых правил и требований, создание нормативных актов, касающихся деятельности участников рынка ценных бумаг. Среди этих факторов формализованному математическому моделированию хорошо поддается макроэкономическое состояние РФ, т.к. это процесс, достаточно просто определяемый как в статической точке, так и в динамике.

Для учета в модели доходов бюджета состояния экономики был создан индекс, определяющий состояние макроэкономики РФ. Данный показатель полезен не только при моделировании будущих доходов, но и при постановке целей организации и описании ее стратегии, так как прогноз самого индекса может показать динамику развития экономической ситуации в государстве, что определенно необходимо при описании линии собственного развития компании. Поэтому при моделировании доходной базы было решено применять не отдельные показатели, на основе которых строится индекс состояния макроэкономики, а сам агрегированный индикатор.

Индекс макроэкономического состояния – показатель, отражающий текущее состояние экономики государства/ региона/области. В случае прогнозирования доходной базы депозитария создается индекс состояния экономики РФ на основе временных рядов, каждый из которых отражает определённый аспект состояния макроэкономики РФ.

Для построения индекса макроэкономического состояния в НКО ЗАО НРД были использованы материалы д.э.н. Г.М. Гамбарова, в том числе статья, посвященная методу регуляризации Парето [1] и прототип программы расчёта, созданный на основе методики расчёта индекса, предоставленный для анализа и внесения предложений.

Задача создания индекса заключалась в поиске оптимального состава данных для построения показателя, обеспечении доступности этих данных для ежедневной загрузки в корпоративную базу данных депозитария, а также автоматизации расчёта самого показателя. В процессе работ был сокращен первоначальный состав данных, описанный Г.М. Гамбаровым, вследствие недоступности некоторых показателей для ежедневной загрузки, а также из-за слабого влияния ряда показателей на композитный индекс. Для тестирования адекватности входящих данных, а также результирующего показателя был составлен ряд гипотез, касающихся динамики различных показателей при различных тенденциях в экономическом состоянии.

Для подтверждения гипотез были проанализированы динамики таких показателей, как индексы S&P 500 и ММВБ, курсы доллара и евро, сальдо операций по предоставлению ликвидности ЦБ, ставки межбанковского рынка, а также цены на нефть за период с 2008 года по текущий момент. Выяснилось, что гипотезы относительно того, что выбранные временные ряды являются индикаторами экономического состояния РФ, верны. И, таким образом, для создания индекса макроэкономического состояния выбраны следующие показатели: курс доллара, курс евро, индекс ММВБ, индекс S&P, ставка MIACR, сальдо предоставления ликвидности Банком России, фьючерсная цена на нефть.

Для построения модели макроэкономического состояния РФ был использован метод регуляризации Парето (МРП) для восстановления ряда агрегированного индекса. Данный метод предполагает восстановление зависимости между показателями, на основе которых производится моделирование, и результирующим показателем. В данном случае в роли первых выступают временные ряды, описанные выше, а в роли второго – непосредственно индекс макроэкономического состояния РФ.

Метод регуляризации Парето применяется как альтернатива методу главных компонент (МГК). Основной плюс заключается в том, что процедура МРП проще, чем МГК, что позволяет не только упростить автоматизацию расчёта индекса, но и затрачивать меньше ресурсов на реализацию ежедневного расчёта, необходимого для организации при аналогичном по качеству результату. Среди недостатков можно назвать то, что все ряды при моделировании ряда МРП должны быть однонаправленными, т.е. иметь положительную корреляцию. Данный минус, впрочем, легко устраняется введением обратного ряда (с минусом).

Суть метода заключается в попарном сравнении одинаковых уровней ряда показателей и ранжировании рядов по принципу «хуже-лучше». Метод регуляризации Парето позволяет восстановить ряд в нормированном виде, т.е. значения индекса могут принять значения от 0 до 100, тогда как модельные значения могут выбиваться из заданного коридора. Для того чтобы упростить визуальное восприятие (исключить отрицательные значения) индекса, к модельным данным было решено прибавить 1000.

После восстановления ряда производится процедура моделирования, то есть строится линейная регрессия, где экзогенными переменными выступают ряды, определяющие индекс (отдельные индикаторы), а эндогенной – восстановленный МРП показатель состояния макроэкономики.

После построения модели индекса была изучена динамика показателя и установлена его адекватность. Индекс показывал динамику, сравнимую с динамикой индекса ММВБ, но в то же время существовали отличия в динамике, обусловленные добавлением к индексу нескольких рядов показателей. После этого была произведена автоматизация загрузки данных, необходимых для его расчёта, а также автоматизация самого ежедневного расчёта. На сегодняшний день руководство получает сведения о данном индексе и использует данные о динамике показателя при мониторинге текущей деятельности.

Модельный комплекс доходной базы депозитария построен по принципу моделирования динамики по отдельным тарифам, для чего используются авторегрессионные модели с учетом фактора макроэкономического состояния (по сути, модели коинтеграции), что позволяет учесть в модели зависимость динамики доходов от внутренних свойств ряда, а также от изменений на макроуровне. Изменения на микроуровне, такие, как изменение тарифов, будут реализованы путем создания систем интерактивной коррекции моделей комплекса. Эта система позволит не только учитывать некие изменения структуры доходов, но также внесет в модельный комплекс возможность учета экспертного мнения о будущих динамиках доходов, тарифов и состояния экономики, что позволит существенно повысить качество выходных данных модели при прогнозировании доходов на более длинные сроки. Данная система была задумана, в частности, из-за желания руководства компании получать ежемесячные прогнозы на полтора года вперед. Реализация системы будет заключаться в создании возможности «ручного» управления весами отдельных услуг, тарифами, а также значениями индекса макроэкономического развития. Необходимость такой «ручной» корректировки заключается в том, что ни одна модель не может учесть изменения факторов, не включенных в состав модели. В свою очередь, учет всех факторов в модели невозможен или затруднен. «Ручное» управление при наличии грамотных аналитиков и квалифицированных экспертов – разумная альтернатива созданию модели, учитывающей множество факторов. В основе создания системы интерактивной корректировки лежит следующая гипотеза: в большинстве случаев модель будет адекватно работать с учетом вышеописанных факторов, но включение дополнительных факторов в моменты нестабильности не приведет к желаемым результатам. Тем не менее оставлена возможность добавления факторов в модель, и на протяжении времени совершенствование модели будет осуществляться путем непрерывного мониторинга качества выходных данных.

Модельный комплекс доходной базы бюджета депозитария должен являться гибкой системой, где совокупности моделей отдельных тарифов или услуг будут представлять собой отдельные статьи бюджета, что в свою очередь позволит проводить анализ и прогнозирование в любых желаемых разрезах, что, несомненно, очень полезно для различных уровней менеджмента.

Плюсом системы, о которой идет речь, будет являться автоматизация расчётов и загрузки данных, а также визуализация процесса прогнозирования и результатов прогноза благодаря внедрению модельного комплекса в систему бизнес-анализа.

Таким образом, первоначально осуществляется моделирование отдельных показателей, восстанавливаются параметры отдельных моделей, определяется структура моделей. Затем программируется система бизнес-анализа, и в ней осуществляются необходимые расчёты в автоматическом режиме. В дальнейшем пользователь должен просто выбрать интересующий период и показатель, и ему будут предоставлены цифра прогноза,

доверительные интервалы, а также будет доступна форма процедур интерактивной коррекции и сценарного моделирования для создания нескольких вариантов прогноза с различиями в размерах тарифов или в структуре доходов из-за увеличения объемов оказания отдельных услуг или групп услуг.

Модельный комплекс доходной базы бюджета депозитария создается как инструмент для анализа собственной деятельности депозитария, прогнозирования будущего состояния экономики. На сегодняшний день использование системы, подобной описанной в данной статье, позволит организации повысить стабильность и разработать грамотную стратегию развития, позволяющую развиваться в условиях любых потрясений макроэкономики благодаря осведомленности высшего менеджмента организации в динамике макроэкономических процессов и наличию данных о будущих возможных значениях отдельных денежных потоков. На базе создаваемого комплекса будут созданы следующие компоненты анализа.

Анализ эффективности ведения деятельности на основе проведения план-факта анализа. Опять же, применение модельного комплекса в совокупности с системой бизнес-анализа позволит осуществлять быстрый и качественный мониторинг соотношения фактических показателей деятельности как в разрезе отдельных услуг, так и статей бюджета. Также существует возможность построить необходимые показатели деятельности, такие, как коэффициенты рентабельности, оборачиваемости активов, а также показатели финансовой стабильности.

Создание оптимальных планов деятельности на будущие периоды на основе данных прогностического комплекса. В настоящий момент система составления планов в организации не отличается оригинальностью и научной обоснованностью. Процесс представляет собой копирование увеличенных на определенный процент текущих значений доходов на будущий год. При подобном планировании не учитывается динамика макроэкономики, изменение структуры деятельности организации. Внедрение системы анализа доходной базы бюджета позволит получить оптимальные планы деятельности компании, которые будут иметь под собой научное обоснование.

Непосредственно сами результаты прогнозирования будущих доходов будут служить необходимым инструментом для менеджмента всех уровней, так как будущие значения доходов можно будет представить в любом разрезе, начиная от отдельного тарифа или группы услуг, заканчивая статьями бюджета. Это позволит повысить эффективность компании, а также существенно улучшить качество отдельных услуг.

Резюмируя, можно сказать, что современные организации в РФ порой часто пренебрегают планированием своей деятельности на различные сроки, часто ограничиваясь кварталом-годом. Желание руководства НРД иметь представление о динамике макроэкономической ситуации и доходов собственной компании говорит о желании улучшить ситуацию на российском рынке ценных бумаг в целом. Также компания получит первоклассный инструмент для менеджмента различных уровней, позволяющих разрабатывать тактики развития отдельных продуктов, проводить мониторинг качества различных подразделений, а также в целом повысить качество и производительность деятельности компании.

Список использованной литературы:

1. Гамбаров Г.М. Метод Парето-регуляризации финансовых показателей. // Финансы и кредит. 2006. № 6. С. 47–52.
2. Писарева О.М. Методы прогнозирования развития социально-экономических систем. / О.М. Писарева. – М.: Высшая школа, 2007.
3. Интернет-портал <http://www.forecast.ru/>.