

**ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
РИСКОМ ДЕФОЛТА СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А. В. Герман

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.А. Мицель
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: Anuto4ka70@yandex.ru

**DYNAMIC MODEL OF MANAGEMENT
OF RISK OF THE DEFAULT OF RUSSIA SUBJECTS**

A.V. German

Scientific Supervisor: Prof., Dr. A.A. Mitsel
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050
E-mail: Anuto4ka70@yandex.ru

Abstract. *The aim is to develop a risk management model of default of the Russian Federation. As a result of this work, the article proposed a dynamic model of default risk management of the Russian Federation. This model is based on quality criteria and quadratic control law without feedback coefficients. The model is designed so that its application is possible not only for entities already assigned a rating, but for those subjects of the Russian Federation, which have not yet been rated, assigned one of the leading rating agencies: Standard & Poor's, Fitch Ratings and Moody's. This is made possible through the provision of common indicators to calculate the probability of default risk for all subjects of the Russian Federation. The model was applied to the subject of the Tomsk region. As a result, it was found that to obtain the required probability for a given period, you need to consistently reduce the figures: the first, third, eighth: direct debt to personal income, the share of own revenues in the budget revenues, the ratio of debt to income.*

Получение кредитного рейтинга – один из наиболее распространенных способов повышения инвестиционной привлекательности долговых обязательств компаний и органов власти. Кредитный рейтинг региона является комплексной оценкой, которая показывает способность регионального органа государственной власти к полному и своевременному выполнению взятых на себя долговых обязательств по погашению займов и их обслуживанию, учитывая прогноз изменений социально-политической ситуации и экономической среды. Кредитный рейтинг отражает мнение аналитиков агентств о платежеспособности субъекта РФ на момент присвоения рейтинговой оценки.

Кредитный рейтинг рассчитывается рейтинговыми агентствами на основе настоящей и прошедшей финансовой истории [1]. Эти агентства, могут быть как регионального уровня, или отраслевого, то есть специализирующиеся на конкретном географическом регионе или отрасли, так и международные рейтинговых агентств, к которым относится Standard & Poors, Moody's Investors Service и Fitch Ratings [2]. Однако, у органов власти существует потребность в оценке предполагаемого уровня рейтинга до того, как им придется оплачивать услуги агентств.

Мы выделили 8 показателей, наиболее критичных для оценки риска рефинансирования, оказывающих влияние на рейтинг субъекта [3, 4]. Пусть значения этих показателей вышли за границы допустимых и мы хотим изменить их значения, чтобы избежать низкого значения рейтинга. Для этого нам необходимы изменения этих основных показателей [5].

Обозначим за $x_i(t)$, $i=1,...,n$ показатели в момент времени t , $t=1,...,T-1$, где T – планируемый момент времени выхода региона на необходимый уровень рейтинга; $x_i^0(t)$ – плановые значения показателей, соответствующих устойчивому функционированию региона; $V(t)$ – вероятность дефолта, которую имеет регион в состоянии «кризиса»; $V^0(t)$ – максимально-допустимая вероятность дефолта, при которой обеспечивается устойчивое состояние региона [6].

Для вероятности дефолта в работе [7] было получено следующее выражение

$$V(t) = (x_1(t) + x_2(t)) \cdot k_1 + x_3^2(t) \cdot k_2 + x_4^3(t) \cdot k_3 + (x_5(t) + x_7(t)) \cdot k_4 + x_6(t) \cdot k_5 + x_8(t) \cdot k_6,$$

где $x_i(t)$ – показатели финансовой и социально-политической деятельности региона. С помощью этой модели построена динамическая модель управления с квадратичным критерием, основанная на слежении за заданной (эталонной) вероятностью дефолта. В результате пришли к задаче оптимального управления с квадратичным критерием, которая относится к классу задач динамического программирования. Для её решения используется подход, основанный на преобразовании исходной задачи к эквивалентной задаче безусловной минимизации функции многих переменных с квадратичной целевой функцией. Решение задачи находим из условия равенства нулю градиента целевой функции, что приводит к системе линейных алгебраических уравнений.

Разработанная модель была применена к рейтингу Томской области. В качестве $x_i(t)$, $i=1,...,n$ были взяты значения показателей, наиболее критичных для оценки риска рефинансирования, оказывающих влияние на рейтинг субъекта, за период с 01.04.2018 г. по 01.01.2015 г. Так как рейтинг Томской области был присвоен лишь в 2013 году, реальные показатели были взяты за каждый квартал, начиная с 2014 года, а с помощью построенной регрессионной модели был рассчитан предположительный уровень рейтинга для недостающих периодов. Получили, что для первого момента времени предполагаемая вероятность дефолта соответствовала рейтингу В+ (10,43%).

В качестве максимально-допустимой вероятности для первого момента времени задано значение, соответствующее рейтингу ВВ (5,75%). Это значение с течением времени также имело отрицательную динамику. С течением времени реальная вероятность стремится к максимально-допустимой, на рис. 1 вероятность приведена в процентах. Значения показателей, обеспечивающих устойчивое развитие региона, приведены на рис. 2.

Анализ расчетов показал, что для получения максимально-необходимой вероятности к заданному периоду, необходимо последовательно уменьшать показатели: первый, третий, восьмой (отношение прямого долга к собственным доходам, доля собственных доходов в доходах бюджета, отношение заемных средств к доходам).

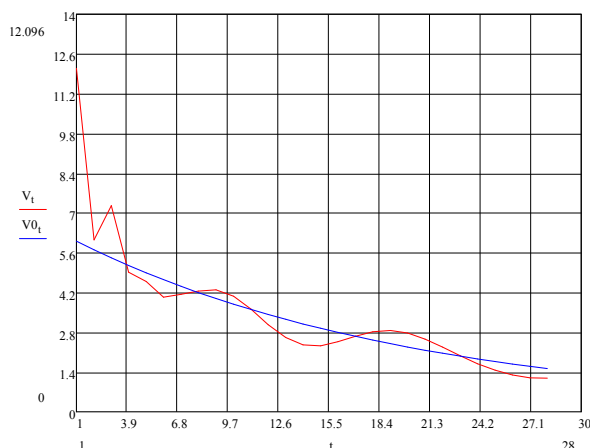


Рис.1. Максимально-допустимая и реальная вероятности дефолта

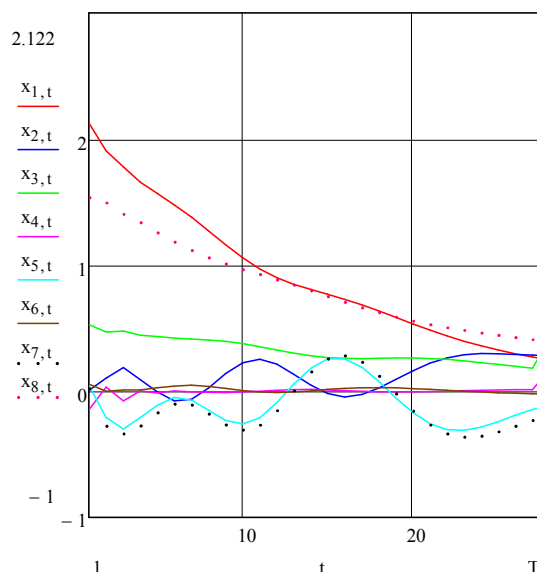


Рис. 2. Оптимальные значения показателей, для которых вероятность дефолта принимает максимально-допустимые значения

В связи с тем, что задача оптимального управления решалась без ограничений на допустимые значения, периодически показатели: второй, четвертый, пятый, шестой и седьмой: отношение условного долга к собственным доходам, отношение дефицита бюджета к собственным доходам, отношение расходов на обслуживание долга к собственным доходам, общий государственный долг к валовому региональному продукту, расходы на общий государственный долг к расходам бюджета – выходили в область отрицательных значений, поэтому следует отрицательные значения обнулять.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карминский А.М., Пересецкий А.А., Головань С.В., Малахова И.В., Миненкова Е.С. Модели рейтингов международных агентств. / Препринт # WP 2007/70 R. – М.: Российская экономическая школа, 2007. – 59 с.
2. Аверин А.Ю. Модель рейтинговой оценки регионов на основе социально-экономического потенциала // Известия ПгПу им. в. г. Белинского. 2012. – № 28. – С. 176–178.
3. Cantor R., Packer F. Determinants and impact of sovereign credit ratings / Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, 2 (1996).
4. Kramin M.V., Safiullin L.N., Kramin T.V., Timiryasova A.V. Drivers of economic growth and investment attractiveness of Russian regions// Life Science Journal , Volume 11 - Special Issue 6 (Supplement 1106s), June 25, 2014.
5. Кротов В.Ф. Основы теории оптимального управления/В.Ф. Кротов, Б.А. Лагоша, С.М. Лобанов, Н.И. Данилов, С.И. Сергеев. М.: Высшая школа, 1990. – 430с.
6. Athans M. The Matrix Minimum Principle // Information and Control. 1967. – V11. P. 592-606
7. Мицель А.А., Герман А.В. Математическая модель оценки кредитного рейтинга регионов Российской Федерации// Экономический анализ: теория и практика. 2015. Вып. 6 (405). С. 2–8.