

Таблица 1

Методологическое обеспечение бенчмаркинга	
Элементы методологии бенчмаркинга	Описание
Модели бенчмаркинга	1) Модели из частного сектора: «Колесо бенчмаркинга», цикл Деминга-Шухарта, «20 ключей» Кабаяси, модель Роберта Кэмпбелла (Хегах), пятифазная модель компании IBM, 33-ступенчатая модель компании Weyerhaeuser и пр. 2) Модели из государственного сектора: общая схема оценки (CAF), модель EFQM для государственных учреждений, российская система ЭПУС (аналог CAF).
Технологии бенчмаркинга	1) По типу организации: самостоятельные, коллективные (сети, круги сравнения, группы обмена опытом). 2) Статистические методы: ранжирование показателей, корреляционный и кластерный анализ. 3) Управленческие методы: фокус-группы, опросы, экспертное интервью/панели, круглые столы, краудсорсинг, геймификация и пр.
Инструментарий бенчмаркинга	1) Оценочные листы 2) Анкеты 3) Матрицы

Модели бенчмаркинга позволяют задавать последовательность шагов и общие принципы его реализации. Технологии обеспечивают возможность проведения каждого конкретного этапа реализации бенчмаркинга. Инструментарий применяется для сбора, анализа, а также подготовки выводов и рекомендаций по исследуемому объекту.

Таким образом, применение методологии бенчмаркинга в перспективе может привести к изменению подхода к стратегическому управлению территориями за счет получения более качественной информации, необходимой для принятия важных решений, оптимальной структуры координации выработки решений среди участников разработки и реализации территориальных стратегий развития.

Литература.

1. Иода Е.В. Роль информационного обеспечения в управлении региональной инновационной системой // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – №12(046). – С. 92-99.
2. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».
3. Ленкова О.В. Подходы к пониманию сущности бенчмаркинга // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-4. – С. 790-794.
4. Попова Е.В. Стратегическое планирование – залог успеха модернизации // Инициативы XXI века. – 2010. – №4-5. – С. 3-6.
5. Atkinson R., Nager A. The 2014 State New Economy Index. Benchmarking Economic Transformation in the States, 2014. – 80 p.

## УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА СУБЪЕКТОВ РФ

*А.В. Герман, студ.*

*Научный руководитель: Мицель А.А., профессор, д. т. н.*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

*634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56*

*E-mail: Anuto4ka70@yandex.ru*

В связи с тем, что существует вероятность присвоения низкого кредитного рейтинга, у органов власти существует потребность в оценке предполагаемого уровня рейтинга до того, как им придется оплачивать услуги агентств. В предыдущей работе [1] предложена модель, позволяющая оценить вероятный уровень кредитного рейтинга. Для построения модели в качестве показателей, влияющих на значение кредитного рейтинга, были выбраны:

- $x_1$  = Прямой долг/Доходы без учета безвозмездных поступлений;
- $x_2$  = Условный долг/ Доходы без учета безвозмездных поступлений;

- x3 = Доходы без учета безвозмездных поступлений /Общий объем доходов;
- x4 = Дефицит бюджета/ Доходы без учета безвозмездных поступлений;
- x5 = Расходы на обслуживание долга/объем доходов без учета безвозмездных поступлений;
- x6 = Общий государственный долг/валовой региональный продукт;
- x7 = Расходы на общий государственный долг/Расходы бюджета;
- x8 = Индекс промышленного производства/Валовой внутренний продукт РФ;
- x9 = Заемные средства/Общий объем доходов бюджета.

Значения этих показателей находятся в открытом доступе.

В результате была построена нелинейная регрессионная модель вероятности дефолта.

В данной работе на основе модели [1] решается обратная задача – какими должны быть значения показателей, чтобы вероятность дефолта не выходила за пределы допустимой.

Для модели были выделены 8 показателей, наиболее критичных для оценки риска рефинансирования, оказывающих влияние на рейтинг субъекта. Предполагалось, что значения этих показателей вышли за границы допустимых и нам необходимо было изменить их значения, чтобы избежать низкого значения рейтинга. Для этого нам необходимы изменения этих основных показателей.  $x_i^0$

Обозначим за  $x_i(t)$ ,  $i = 1, \dots, n$  показатели в момент времени  $t$ ,  $t = 1, \dots, T - 1$ , 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.

После некоторых преобразований получили задачу оптимального управления, в которой уравнение состояния описывается многошаговым процессом

$$P(t+1) = (A(t) + B(t)K(t))P(t)(A(t) + B(t)K(t))^T \quad (1)$$

, а функционал качества – выражением

$$J = tr \left\{ \sum_{t=0}^{T-1} [h^T h P(t) + K^T(t)R(t)K(t)P(t)] + h^T h P(T) \right\} \quad (2)$$

Управление задается вектором  $u(t)$ , определяемым выражением

$$u(t) = K1(t)V(t) + K2(t)V^0(t) = K(t)z(t). \quad (3)$$

Решением задачи слежения за максимально-допустимой вероятностью дефолта является следующая система уравнений  $\psi(t) = [A(t) + C(t)]^T \psi(t+1)[A(t) + C(t)] +$

$$-G(t) - h^T h,$$

$$K(t) = (R(t) - B^T(t)\psi(t+1)B(t))^{-1} (B^T(t)\psi(t+1)A(t)), \quad (5)$$

$$P(t+1) = (A(t) + B(t)K(t))P(t)(A(t) + B(t)K(t))^T. \quad (6)$$

Граничные условия определяются выражениями

$$P(0) = z(0)z^T(0); z(0) = (V(0), V^0(0))^T; \psi(T) = -\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \quad (7)$$

В формулах (8) – (9) введены обозначения матриц:

$$G(t) = (A^T(t)\psi(t+1)B(t))S(t)R(t)S(t)(B^T(t)\psi(t+1)A(t)) \quad (8)$$

$$C(t) = B(t)S(t)(B^T(t)\psi(t+1)A(t)); S(t) = (R(t) - B^T(t)\psi(t+1)B(t))^{-1} \quad (9)$$

Алгоритм решения задачи (4) – (7) состоит из следующих шагов:

1. Подставляем граничное значение  $\psi(T)$  в (6) и вычисляем  $\psi(t)$ ,  $t = T - 1, T - 2, \dots, 1$ .
2. Вычисляем  $K(t)$ ,  $t = 0, 1, 2, \dots, T - 1$  по формуле (7).
3. Вычисляем  $P(t)$ ,  $t = 0, 1, \dots, T$  по формуле (1).
4. Вычисляем вероятности дефолта  $V(t) = \sqrt{P_{11}(t)}$ ,  $V^0(t) = \sqrt{P_{22}(t)}$ .

5. Вычисляем вектор управления, связанной с конкретными показателями  $u(t) = K(t)z(t)$ , где  $z(t) = (V(t), V^0(t))^T$ .

6. Вычисляем оптимальные значения показателей, от которых зависит рейтинг региона

$$x_i(t) = u_i(t), \quad i = 1, 2, 5, \dots, 8; \quad x_3(t) = (u_3(t))^{1/2}, \quad x_4(t) = (u_4(t))^{1/3}$$

Разработанная модель была применена к рейтингу Томской области. В качестве  $x_i(t)$ ,  $i = 1, \dots, n$  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%) [2-5].

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.

Коэффициенты были рассчитаны по следующей формуле:

$$\hat{\mu}_i = \frac{\sum_{t=2}^n (x_i(t) \cdot x_i(t-1))}{\sum_{t=2}^n (x_i(t-1))^2} - 1, \quad \text{где } n = 28; \quad i = \overline{1, 8}, \quad \text{где}$$

Анализ расчетов показал, что для получения максимально-необходимой вероятности к заданному периоду, необходимо последовательно увеличивать показатели: первый, шестой, седьмой, восьмой (отношение прямого долга к собственным доходам, отношение государственного долга к ВРП, отношение расходов на государственный долг к расходам бюджета, отношение заемных средств к доходам); и уменьшать: второй, третий, четвертый и пятый (отношение условного долга к собственным доходам, Доля собственных доходов в доходах бюджета, отношение дефицита бюджета к собственным доходам, отношение расходов на обслуживание долга к собственным доходам). При этом оказалось, что оптимальные значения показателей первой группы приняли отрицательные значения, что противоречит экономическому смыслу. Это является следствием того, что задача оптимального управления решалась без ограничений на допустимые значения управляемых переменных. Поэтому следует принять их значения равными нулю, как показано на рис. 2. Значения показателей второй группы не противоречат здравому смыслу.

Литература.

1. 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.
2. Default Study And Rating Transitions [Электронный ресурс]. London: Standard&Poors, 2010 -. – режим доступа: <http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/er/us/?assetID=1245207201119>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Keenan, S. Historical Default Rates of Corporate Bonds Issuers, 1920-1999 [Электронный ресурс]/S. Keenan, D. Hamilton, A. Berthault. – London: Moody's investors service, 2010 -. – Режим доступа: <http://www.moodykmv.com/research/whitepaper/52453.pdf>, свободный.
4. Verde, N. Fitch Ratings Global Corporate Finance 2009 Transition and Default Study [Электронный ресурс]/ N. Verde. – 2010 -. – Режим доступа: <http://www.levow.com/SGdownload/-%20Debt%20Capital%20Markets/Fitch%20Ratings%20Corporate%20Transition%20Study%202009.pdf>, свободный.
5. Международная рейтинговая шкала: определения рейтингов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.standardandpoors.com/ratings/international-scale/ru/ru/>