

Ченстоховской, Ченстохова 2000.

4. Люла П., Еднокеринковэ сеци неуроноуэ в моделованю зъявиск эконоличных, Издат. АЕ в Кракове, Кракув 1999.

5. Михальски А. (ред.), Выкожистане тэхнологии и систэмув информатичных в процэссах десузыйных, Издат. Политэхники Сьлонскей, Гливице 2002.

6. Рутковска Д., Пилиньски М., Рутковски Л., Сеци неуроноуэ, алгоритмы гэнэтычнэ и систэмы розмытэ, PWN, Варшава-Лудзь 1997.

7. Седлецки Й (ред.), Выкожыстане штучных сеци неуроноуых в моделованю эконоличным, Издат. АЕ им. О. Лангего ве Вроцлавю, Вроцлав 2001.

8. Тадэусевич Р., Сеци неуроноуэ, Акедэмия Офисына Выдавнича RM, Варшава 1993.

9. Тарчынськи В., Фундаментальны портфэль паперув вартосьциовых, PWE, Варшава 2002.

10. Тшециак Д., Застосоване сеци неуроноуых в прогнозованю спшедажи в пшедсенбиорстве (в:) Дзехцяш Й (ред.), Экономэтрия нумэр 8. Застосованя мэтод илосьцовых, Издат. АЕ им. О. Лангего ве Вроцлавю, Вроцлав 2001.

11. Вэфле А., Экономэтрия, PWE, Варшава 1998.

12. Витковска Д., Штучнэ сеци неуроноуэ и мэтоды статыстычнэ. Выбранэ загаднення финансовэ, Издат. С. Н. ВЕСК, Варшава 2002.

13. Зелиньски Й. С. (ред.), Интэлигэнтнэ систэмы в зажондзаню. Теория и практыка, PWN, Варшава 2000.

14. [http://www.republika.pl/edward\\_ch/sneuro-html](http://www.republika.pl/edward_ch/sneuro-html)

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ СОТРУДНИКОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОТДЕЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

**И.А. Янковский**

Любое сложное многофункциональное учреждение, каким является современный коммерческий банк, требует от руководителя принятия быстрых и адекватных решений в динамично изменяющемся деловом мире. Эксперименты в управлении могут очень дорого обходиться банку и в материальной, и в социальной сферах. Поэтому методу "проб и ошибок", основанному на суждениях, необходимо противопоставить четкие количественные оценки ожидаемых результатов принятия тех или иных решений. В финансовом менеджменте роль аналогичную натурному эксперименту в естественных науках играет моделирование. Создание и использование моделей реальных бизнес – процессов и объектов управления есть именно тот инструмент для анализа, который поможет эффективно управлять ситуацией, позволит руководству банка выстроить сложные и часто противоречащие друг другу факторы, связанные с принятием решения, в логически стройную схему, доступную для детального анализа.

Построение всеобъемлющей модели функционирования коммерческого банка – очень сложная задача, которую можно решить, решив частные задачи построения моделей отдельных бизнес – процессов в банке с последующим объединением полученных результатов. В настоящей статье предлагается подход к построению модели для оценки загруженности сотрудников отделения коммерческого банка и основных его структурных подразделений и выдачи рекомендаций по оптимизации численности сотрудников при сохранении действующей организационной структуры коммерческого банка.

Предварительно для проведения анализа строится упрощенная схема отделения банка с выделенными центрами прибыли. Определяются входящие, исходящие, внутренние информационные потоки каждой обобщенной структурной единицы.

"Всякое рациональное творчество должно быть основано на мере и числе", - говорил академик Крылов.

В качестве показателя, характеризующего оптимальность состава объекта исследования, предлагается использовать коэффициент загруженности отдела:

$$Ki = \frac{T}{M * 8 * 60 * (1 - Kz)} \quad , \quad (1)$$

где  $T$  – совокупные затраты времени на выполнение всего комплекса операций отделом;

$M$  – численность сотрудников в отделе;

$8 * 60$  – количество минут ежедневного рабочего времени;

$Kz$  – гигиенический коэффициент, определяющий необходимый перерыв для специалистов, использующих персональный компьютер в работе (принимается равным  $10/60$ , т.е. 10 минут перерыва в конце каждого часа).

Наиболее сложным оказывается определение совокупных затрат времени отделом на выполнение полного объема операций за операционный день (обработка всего информационного потока отдела). Рассматриваемый показатель может быть рассчитан по формуле:

$$T = \sum_{i=1}^n Ai * Ti \quad , \quad (2)$$

где  $Ai$  – количество однотипных операций, выполняемых отделом в течение операционного дня. Источником информации являются документы дня коммерческого банка.

$Ti$  – необходимые затраты времени на проведение  $i$  – того типа операций.

$n$  – количество типов операций, проводимых отделом банка.

Современный банк – это человеко – машинная система. Качество банковской услуги ею производимой определяется корректностью и скоростью. На скорость и точность значительное влияние оказывает психологическое настроение человека, его физическое состояние в данный момент времени. Перечисленные факторы не подчиняются вероятностным, ни тем более точным математическим методам расчета. Поэтому для оценки необходимых затрат времени на проведение  $i$  – того типа операций предлагается использовать математический аппарат теории нечетких множеств. В частности, при проведении анкетирования экспертов предлагается давать оценки в виде тройки чисел: минимальное время на проведение операции, наиболее реальное время и максимально возможное.

Для снижения степени субъективности к участию в анкетировании привлекается максимально большое число экспертов. В качестве же входных данных модели используются средние арифметические значения частных оценок экспертов.

$$T_i = \frac{\sum_{n=1}^n T_{in}}{n} \quad , \quad (3)$$

где  $n$  – количество частных оценок;

$T_{in}$  – частная оценка эксперта.

Если одна из переменных в формуле расчета коэффициента загруженности отдела представлена в виде тройки чисел нечеткого треугольного числа, то и сам коэффициент загруженности отдела получает форму тройки чисел нечеткого треугольного числа.

Совокупный коэффициент загруженности отделения банка рассчитывается, как среднее арифметическое коэффициентов загруженности отделов. Таким образом, осуществляется переход от частных оценок к обобщенной.

$$K = \frac{\sum_{i=1}^l K_i}{l} \quad , \quad (4)$$

где  $l$  – количество отделов;

$K_i$  – оценка загруженности  $i$  – го отдела.

Манипулируя численностью сотрудников в отделах (переменная  $M$  в формуле 1), можно определить оптимальный состав для данного фиксированного объема операций, проводимых отделением коммерческого банка, без изменения технологии обработки информации и организационной структуры.

Эффективность управленческого решения предлагается оценивать, используя производственную функцию (известную формулу расчета текущей

прибыли фирмы)

$$V(x) = P * F(x) - w * x \quad , \quad (5)$$

где  $V(x)$  - прибыль банка за определённый период,

$P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$  - вектор-строка цены банковских услуг,

$F(x) = (F_1(x), F_2(x), \dots, F_n(x))$  - вектор-столбец количества банковских услуг одного вида,

$w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$  - вектор-строка цен ресурсов,

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  - вектор-столбец возможных объёмов затрат различных видов ресурсов ( $w_i$ ).

Из формулы 5 видно, что  $P * F(x)$  - это стоимость проданных банковских услуг за определённый период времени (доходы банка), а  $w * x$  - совокупные издержки банка или стоимость затрат ресурсов за аналогичный период времени (расходы банка).

Предлагаемая модель позволяет оптимизировать персональные издержки отделения банка. Если с помощью модели будет выявлена необходимость уменьшения численности сотрудников, то такое управленческое решение однозначно снизит издержки отделения. Если же модель банка "как есть" покажет повышенную загруженность, предполагающую предложения по увеличению численности, то необходимо в модели "как будет" рассчитать персональные издержки для двух вариантов. Во-первых, численность сотрудников прежняя с оплатой сверхурочных и учетом штрафов, возникающих из-за возможных ошибок при производстве банковской услуги утомленным исполнителем. Во-вторых, четкая и безошибочная работа дополнительно принятых на работу сотрудников.

Модель может быть использована при составлении прогноза потребности в персонале на основе предполагаемой динамики изменения объемов производимых банковских услуг отделением коммерческого банка. В этом случае в формуле 2 количество однотипных операций  $A_i$  будет представлено, как функция времени:

$$A_i = f(t) \quad (6)$$

Коэффициент загруженности, следовательно, также будет представлен, как функция времени.

Предполагаемые изменения технологии производства банковской услуги могут повлиять на затраты времени на проведение  $i$  - того типа операций ( $T_i$ ). Причем такие изменения будут дискретными. Повышение квалификации сотрудников банка также оказывает влияние на рассматриваемый показатель, но в этом случае можно говорить и о непрерывной функции, когда квалификация повышается на рабочем месте исполнителя.

Таким образом, предложенная имитационная модель отделения коммерческого банка может быть использована как для оценки загруженности сотрудников при фиксированных объемах операций с действующей технологией обработки информационных потоков, так и для перспективного пла-

нирования динамически изменяющейся потребности в персонале. А использование исходных данных в форме нечетких треугольных чисел позволяет учесть и субъективный фактор при производстве банковской услуги.