

товаров (одежда для девочек, одежда для мальчиков, одежда для женщин, одежда для мужчин), следует выделить 461, 15, 230 и 154 пикселей для каждой группы товаров соответственно. На странице с одеждой для девочек для платьев, блузок и курток выделяется 524, 262, 175 пикселей соответственно.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 16-06-00582).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев М. А.* Визуальный мерчандайзинг как инструмент маркетинга // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики // Экономика и право. 2012. № 4. С. 6–9.

2. *Васильев Г. А., Забегалин Д. А.* Электронный бизнес и реклама в Интернете : учеб. пособие. М. : ЮНИТИ–ДАНА, 2012. 184 с.

3. *Выгодчикова И. Ю.* О минимаксном моделировании оценки риска финансового портфеля // Математическое моделирование в экономике и управлении рисками : сб. материалов III Междунар. молодеж. науч.-практ. конф. (Саратов, 5–8 ноября 2014 г.). Саратов : Изд-во Сарат. ун-та. 2014. С. 63–66.

ОБ ИЕРАРХИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ДЕНЕЖНЫХ НАКОПЛЕНИЙ ИНДИВИДА

И. Ю. Выгодчикова, Д. А. Сатубалдиева, Э. А. Шевченко

Саратовский государственный университет, Россия

E-mail: irinavigod@yandex.ru, dasha.saturday@gmail.com, erik.shevchenko@gmail.com

Рассматривается иерархическая модель оценки долевого распределения объёма вкладов в банки с использованием оценок качества банковских он-лайн сервисов на базе многократного решения минимаксной задачи. Производится детализация иерархического решения на два этапа. На первом этапе вычисляется оценка рейтинга группы региональных банков и производится распределение вложений по группам. Дальнейшее перераспределение вложенных средств осуществляется внутри каждой группы с использованием интегрального показателя потенциала сайта каждого банка. Реализуется алгоритм дерева решений для пяти российских банков.

HIERARCHICAL APPROACH TO MODELING INDIVIDUAL CASH ACCUMULATION

I. Yu. Vygodchikova, D. A. Satubaldieva, J. A. Shevchenko

Is suggested hierarchical model of assessment of fractional distribution volume of deposits in banks by using assessments of the quality of online services by Internet, based on the minimax problem. Is given drill through hierarchical decisions in two stages. The first step is the rating of the group's regional banks and the distribution of investments by groups. Further redistribution of the invested funds is carried out within each group, using the integral indicator of the potential of each Bank. Is implemented the decision tree algorithm for five Russian banks.

1. Иерархический подход. Иерархический подход к оценке и рационали-

зация оценки долевого распределения объёма вкладов в банки с использованием оценок качества банковских он-лайн сервисов на базе многократного решения минимаксной задачи мало исследован в литературе. Актуальность проблемы обусловлена ростом количества банковских услуг и возможностью управления накопительными счетами через Интернет.

2. Метод. Рассмотрим систему из n различных объектов. Оценки негативного характера обозначим $V_1 > 0, \dots, V_n > 0$. Требуется отыскать доли вложения денежных средств $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$.

Рассмотрим следующую модель [1], [2]:

$$\max_{i=1, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \}} \cdot \quad (1)$$

В задаче (1) требуется отыскать доли вложения средств (в нашем случае, в банки), $\theta_i, i = 1, \dots, n$, её решением является вектор $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n)$ с компонентами, вычисляемыми по формулам:

$$\theta_i = 1 / \left(V_i \sum_{k=1}^n V_k^{-1} \right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Если рассмотреть позитивные показатели, к примеру, потенциал сайта, вычисленный по методике, приведённой в [3], w_i , применяя подстановку $V_i = 1/w_i$, формулу (2) представляем в виде:

$$\tilde{\theta}_i = w_i / \left(\sum_{k=1}^n w_k \right), \quad i = \overline{1, n}. \quad (3)$$

2. Бинарное дерево. Для построения бинарного дерева, содержащего 2 уровня, применяем следующий алгоритм.

Шаг 1. Обозначим через V_1 и V_2 рейтинговые оценки двух групп банков:

- 1) группа московских банков (первый рейтинг, соответственно, чем ниже этот показатель, тем лучше) и
- 2) группа региональных банков (второй рейтинг, выше, соответственно, немного хуже).

В первой группе рассмотрим следующие банки: ПАО «Сбербанк», «Банк ВТБ» (ПАО), АО «АЛЬФА-БАНК».

Во второй группе рассмотрим следующие банки: АО «Экономбанк», ПАО «НВКбанк» (рис. 1).

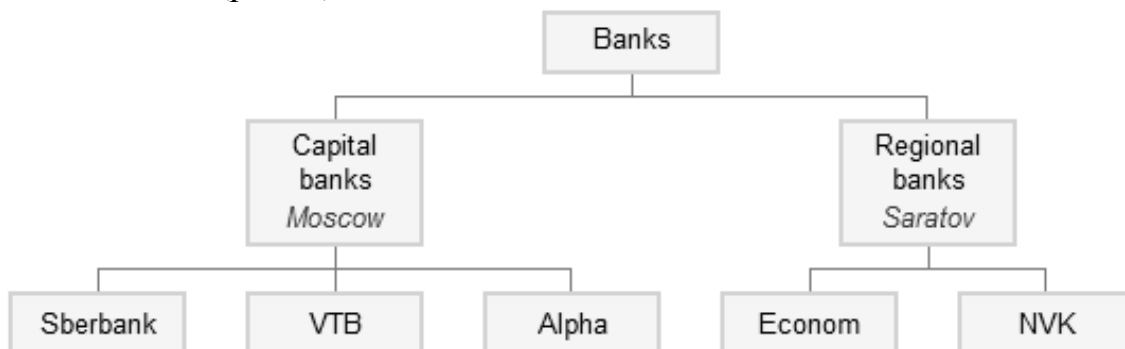


Рис. 1. Иерархия вложения средств

Распределим первоначальную сумму вложений на доли между этими группами, пользуясь формулой (2) при $n=2$. В результате получим θ_1 и θ_2 .

Шаг 2. Рассмотрим детализацию вложений внутри групп: в первой группе три банка, а во второй два банка, (рис. 1).

Потенциалы сайтов банков из первой группы обозначим w_{11}, w_{12}, w_{13} , а потенциалы сайтов банков из второй группы обозначим, соответственно, через w_{21} и w_{22} .

Доли вложений в эти банки можно получить, воспользовавшись формулой (3) и результатами, полученными на первом шаге:

$$\theta_{11} = w_{11} / \left(V_1 \sum_{k=1}^2 V_k^{-1} \sum_{k=1}^3 w_{1k} \right), \quad (4)$$

$$\theta_{12} = w_{12} / \left(V_1 \sum_{k=1}^2 V_k^{-1} \sum_{k=1}^3 w_{1k} \right), \quad (5)$$

$$\theta_{13} = w_{13} / \left(V_1 \sum_{k=1}^2 V_k^{-1} \sum_{k=1}^3 w_{1k} \right), \quad (6)$$

$$\theta_{21} = w_{21} / \left(V_2 \sum_{k=1}^2 V_k^{-1} \sum_{k=1}^2 w_{2k} \right), \quad (7)$$

$$\theta_{22} = w_{22} / \left(V_2 \sum_{k=1}^2 V_k^{-1} \sum_{k=1}^2 w_{2k} \right). \quad (8)$$

Решение задачи для двухуровневого дерева приведено на рис. 2.

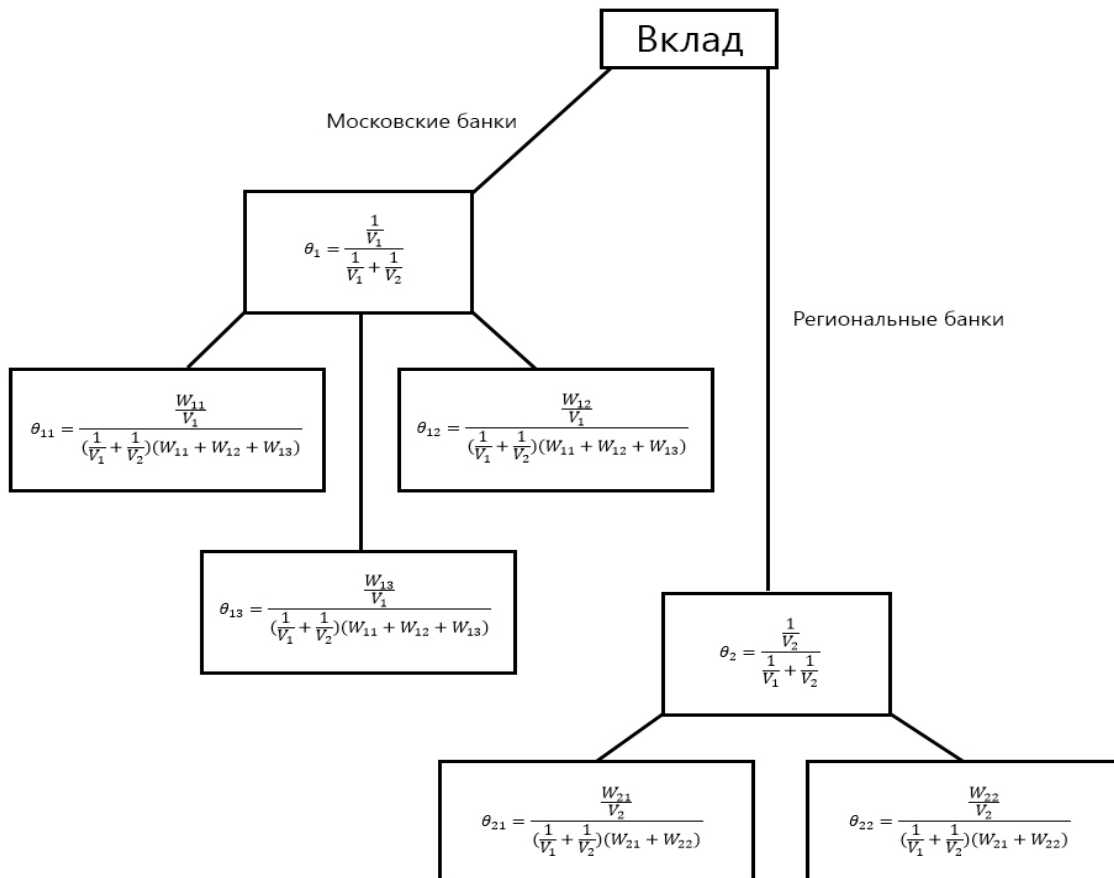


Рис. 2. Долевая структура вложения средств

Применение формул (4)-(8) позволяет вычислить объём средств, вложен-

ных в каждый банк. Для этого достаточно умножить общий объём вложений на эти доли.

3. Вычислительный эксперимент. Для расчетов были обозначены рейтинг Московских банков $V_1=1$, а рейтинг Саратовских банков $V_2=2$.

Потенциал сайта оценивался на основании экспертных оценок. Для рассмотренных банков вычислен интегральный показатель потенциалов их сайтов по пяти критериям: информационное наполнение, подача информации, оперативность, коммуникации, дизайн, удобство, дополнительные сервисы, структура, по пятибалльной шкале. В результате получены следующие потенциалы сайтов выбранных банков: $w_{11} = 0,93$, $w_{12} = 0,89$, $w_{13} = 0,84$ (первая группа), $w_{21} = 0,65$ и $w_{22} = 0,67$ (вторая группа).

Производим вычисления по формулам (4)-(8), получаем доли вложений средств в банки:

$$\theta_{11} = 0,93 / \left(1 * \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right) * (0,93 + 0,89 + 0,84) \right) \approx 0,23,$$

$$\theta_{12} = 0,89 / \left(1 * \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right) * (0,93 + 0,89 + 0,84) \right) \approx 0,22,$$

$$\theta_{13} = 0,84 / \left(1 * \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right) * (0,93 + 0,89 + 0,84) \right) \approx 0,21,$$

$$\theta_{21} = 0,65 / \left(2 * \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right) * (0,65 + 0,67) \right) \approx 0,16,$$

$$\theta_{22} = 0,67 / \left(2 * \left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \right) * (0,65 + 0,67) \right) \approx 0,17.$$

Заключение. В работе рассмотрен подход, позволяющий применить математическую модель для получения долей банковских вкладов на базе двух-этапного анализа, применения рейтинговых оценок банковского сектора региона для верхнего уровня и экспертных оценок потенциалов сайтов выбранных банков для получения решения об объёме вкладов в каждый из них с использованием он-лайн сервисов, предоставленных банками.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект 16-06-00582).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Выгодчикова И. Ю., Селиванова А. А.* Оценивание риска портфельного инвестирования на базе иерархической модели // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2016. Т.16. Вып. 1. С. 80-85.
2. *Выгодчикова И. Ю.* О минимаксном моделировании оценки риска финансового портфеля // Математическое моделирование в экономике и управлении рисками : сб. материалов III Междунар. молодеж. науч.-практ. конф. (Саратов, 5–8 ноября 2014 г.). Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 2014. С. 63–66.
3. *Васильев, Г. А., Забегалин Д. А.* Электронный бизнес и реклама в Интернете : учеб. пособие. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 184 с.