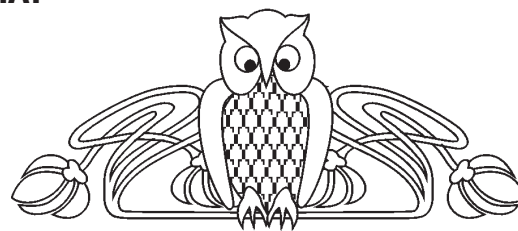


О МОДЕЛИРОВАНИИ ДОЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРЕМИАЛЬНЫХ ВЫПЛАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИМАКСНОГО КРИТЕРИЯ КАЧЕСТВА

И. Ю. Выгодчикова

доцент, кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры математической экономики,
Саратовский государственный университет
E-mail: irinavigod@yandex.ru



Введение. Являясь одной из основных частей финансового менеджмента, грамотное премирование сотрудников приведёт к стабильному развитию бизнеса. Особенно актуальна данная проблема для предприятий сферы услуг, где сам бизнес строится на грамотной работе персонала и их материальная заинтересованность в повышении качества оказываемых услуг является залогом процветания бизнеса. Когда финансовый менеджер анализирует источники премирования сотрудников, ему необходимо рационально обосновать текущий размер и норматив премии для каждого сотрудника, при этом учитывая как формы соподчинения, так и численный состав различных групп работников. В статье предложен новый метод моделирования премиального фонда, который позволяет провести оценку распределения долевых структурных компонент премиального фонда оплаты труда для нескольких категорий работников, обладающих принципиальными отличиями по производительности труда. **Методы.** Предложен новый метод моделирования и рационализации долевой структуры финансирования премиального фонда работникам разных категорий с использованием минимаксного критерия качества. Применяются методы кластерного анализа, в частности, метод группировки и нормировки кластеризуемых данных. Приводится пошаговый алгоритм рекомендуемых действий по рационализации премиальных выплат. **Результаты.** Предлагается новый, математически обоснованный подход к рационализации премиального фонда, позволяющий учесть как психологические особенности принимающего решения работодателя, так и рационалистические позиции путём применения в качестве оценок негативного характера для групп премирования не только традиционных показателей трудоёмкости, но и индивидуальных особенностей, выносливости, продуктивности, наличия новых идей. Также появилась возможность структурирования затрат при анализе групп «начальник – подчинённый» с учётом повышенной ответственности первого. **Заключение.** Выработан новый подход, позволяющий провести рационализацию премиальных выплат на любом предприятии, который особенно актуален для предприятий, где работники получают заработную плату в виде процента от выручки и дифференцировать ставки для различных категорий работников достаточно сложно.

Ключевые слова: фонд стимулирующих выплат, трудоёмкость, рационализация, долевая структура финансирования премий, минимаксный критерий.

Введение

Анализу премиального фонда посвящены многие научные работы [1–3], где рассмотрены проблемы стимулирования труда работников промышленных предприятий. Для решения означенных проблем предлагается в структуру заработной платы ввести новый элемент – премию за выполнение целевых показателей без закрепления ее четкого процентного или числового выражения. Указанная методика распределения фонда премирования включает расчёт средневзвешенного процента фактического выполнения подразделением предприятия показателей премирования, однако не даёт математического обоснования оценки стимулирующих выплат в зависимости от уровня трудового вклада работников. В статье предлагается метод, который позволит выполнить расчёты с использованием математической модели и может применяться как дополнение к традиционным методикам, так и самостоятельно.

Цель исследования – разработка новых математических методов моделирования и рационализации процесса принятия решений о структуре премирования персонала с использованием минимаксного критерия качества

Являясь одной из основных частей финансового менеджмента, грамотное премирование сотрудников приведёт к стабильному развитию бизнеса. Особенно актуальна данная проблема для предприятий сферы услуг (косметология, медицина, ремонт и пр.), где сам бизнес строится



на грамотной работе персонала и их материальная заинтересованность в повышении качества оказываемых услуг является залогом процветания бизнеса.

Когда финансовый менеджер анализирует источники премирования сотрудников, ему необходимо рационально обосновать текущий размер и норматив премии для каждого сотрудника, учитывая при этом как формы соподчинения, так и численный состав различных групп работников. В статье предложен новый метод моделирования премиального фонда, который позволяет провести оценку распределения долевых структурных компонент премиального фонда оплаты труда для нескольких категорий работников, обладающих принципиальными отличиями по производительности труда на основании оптимизационной задачи.

Методы

1. Приведём математические модели из [4]. Рассмотрим n объектов (групп работников) премиального финансирования, оценки негативного характера (например, среднюю трудоёмкость) для данных групп обозначим через $V_i > 0, i = \overline{1, n}$. Требуется отыскать $\theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R_+^n$, где θ_i – это доля финансирования i -ой группы.

Рационализация долевой структуры премий с использованием следующей оценки негативного характера:

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} V_i \theta_i.$$

Решением задачи

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R_+^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1 \right\}} \quad (1)$$

является вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ с компонентами:

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

Однако такого выбора структуры финансирования может быть недостаточно ввиду того, что некоторые категории персонала являются ведущими, управляют подразделением и берут на себя ответственность за его результативность. Поэтому целесообразно ставить их в равные условия.

Рассмотрим следующий вариант доминирующих групп. Пусть $d_1 > 1$ – коэффициент доминирования первой группы над последней, $\theta_1 = d_1 \theta_n$.

Рассмотрим задачу

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \left\{ \theta = (\theta_1, \dots, \theta_n) \in R_+^n : \sum_{i=1}^n \theta_i = 1, \theta_1 = d_1 \theta_n \right\}} \quad (3)$$

Для случая $V_1 Z \geq V_n$ задача (3) сводится к следующей задаче:

$$\Psi(\bar{\theta}) = \max_{i=1, n-1} V_i \bar{\theta}_i \rightarrow \min_{\bar{\theta} \in \left\{ \bar{\theta} = (\theta_1, \dots, \theta_{n-1}) \in R_+^{n-1} : (1+1/Z)\theta_1 + \sum_{i=2}^{n-1} \theta_i = 1 \right\}} \quad (4)$$

Решением задачи (4) будет вектор $\bar{\theta}^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_{n-1}^*)$, а решением задачи (3) – вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ с компонентами:

$$\theta_i^* = 1 / \left(V_i \left((1+1/d_1)V_1^{-1} + \sum_{i=2}^{n-1} V_i^{-1} \right) \right), \quad i = \overline{1, n-1}, \quad \theta_n^* = \theta_1^* / d_1. \quad (5)$$

Аналогично, для случая $V_1 Z < V_n$ задача (3) сводится к следующей задаче:

$$\Psi(\theta) = \max_{i=2, n} V_i \theta_i \rightarrow \min_{\theta \in \left\{ \theta = (\theta_2, \dots, \theta_n) \in R_+^{n-1} : (1+d_1)\theta_n + \sum_{i=2}^{n-1} \theta_i = 1 \right\}} \quad (6)$$

Решением задачи (6) будет вектор $\bar{\theta}^* = (\theta_2^*, \dots, \theta_n^*)$, а решением задачи (3) – вектор $\theta^* = (\theta_1^*, \dots, \theta_n^*)$ с компонентами:

$$\theta_i^* = 1 / \left(V_i \left(\sum_{i=2}^{n-1} V_i^{-1} + V_n^{-1} (1+d_1) \right) \right), \quad i = \overline{2, n}, \quad \theta_1^* = d_1 \theta_n^*. \quad (7)$$

Замечание. В случае $Z = V_n / V_1$ формулы (2), (5) и (7) эквивалентны.

2. Группировка данных для математической формализации.

Считаем, что премиальный фонд P распределяется между n категориями работников, причём число работников в каждой категории Q_i . Обозначим общее число работников $Q = \sum_{i=1}^n Q_i$.

Пусть W_i – доля премиальных выплат для i -ой группы (сотрудника) в общих выплатах из n структурных составляющих, каждую из которых следует определить.

Премия на одного работника i -ой группы составит $\frac{PW_i}{Q_i}$.

Оценки негативных факторов обозначим через V_i , эти величины должны быть определены к моменту моделирования. В качестве негативного фактора предлагается брать среднюю трудоёмкость (обратный производительности показатель) в данной группе за рассматриваемый период.



Обозначим долю стимулирующих выплат на одного работника i -ой группы через θ_i . Рассмотрим следующую *оценку риска стимулирования работника*:

$$\Psi(\theta) = \max_{i=1,n} V_i \theta_i.$$

Для получения указанной негативной оценки нужно вычислить максимальную величину из взвешенных за счёт долей в общей стоимости стимулирующего фонда негативных оценок его составляющих.

Приведём алгоритм получения долевой структуры фонда стимулирования с использованием задачи (1) или задачи (3).

Шаг 1. Нужно получить среднюю трудоёмкость V_i по каждой категории работников, при необходимости выделив первую категорию в качестве управляющей с весовым коэффициентом d_1 – премия этим работникам в d_1 раз превышает премию работникам категории « n ».

Шаг 2. Вычисляем $Z = \sum_{i=1}^n Q_i \theta_i$, – средневзвешенный показатель доли премии с учётом численности внутри групп.

Шаг 3. Оценка премий. Доля премий для i -ой группы составит $W_i = \frac{Q_i \theta_i}{Z}$. Ясно, что сумма

данных показателей по всем рассматриваемым группам равна единице. Размер премии для i -ой группы составит $\frac{P Q_i \theta_i}{Z}$. Премия на одного работника i -ой группы составит $\frac{P \theta_i}{Z}$.

Результаты

Приведём пример применения алгоритма перераспределения премиального фонда стимулирования для трёх категорий работников для модели (1). Общий фонд з/п для этих трёх категорий составляет 10 676 005 руб., премии 25% от з/п. Первоначальное распределение премий (рис. 1).

Детализация расчётов оценок трудоёмкости приведена на рис. 2.

Исходные данные для модели (1) – трудоёмкости: $V_1 = 0.9033, V_2 = 0.899, V_3 = 0.8326$.

Расчёт новых премий по модели (1) (рис. 3).

ИСХОДНЫЕ ПОЗИЦИИ							
	ставка з/п	количество чел.	фонд з/п	фонд премий	итого	премия на человека	з/п + премия на человека
руководители	23053,8	96	2 213 165	553 291	2 766 456	5 763	28 817
специалисты	20958	70	1 467 060	366 765	1 833 825	5 240	26 198
рабочие	18862,2	346	6 526 321	1 631 580	8 157 902	4 716	23 578
		512	10 206 546	2 551 637	12 758 183		
Рассматриваем 3 категории работников, суммарная з/п фонд премий 25 % от з/п составляет						10206546	- распределяемый
				2551637			

Рис.1. Результат расчётов первоначального распределения фонда

	трудоёмкость	производительность труда
V1	0,9033	руководители 1,107
V2	0,8990	специалисты 1,112
V3	0,8326	рабочие 1,201

Рис. 2. Результат расчётов трудоёмкости

ПОСЛЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ							
	ставка з/п	количество чел.	фонд з/п	фонд премий	итого	премия на человека	з/п + премия на человека
руководители	23053,8	96	2 213 165	452 188	2 665 353	4 710	27 764
специалисты	20958	70	1 467 060	331 299	1 798 359	4 733	25 691
рабочие	18862,2	346	6 526 321	1 768 150	8 294 471	5 110	23 972
		512	10 206 546	2 551 637	12 758 183		

Рис. 3. Окончательный вариант перераспределённых выплат по модели (1)



Расчёт новых премий по модели (3) с учётом того, что руководители получают на 50% больше

премиального вознаграждения по сравнению с рабочими (рис. 4).

ПОСЛЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РУКОВОДИТЕЛИ ДОМИНИРУЮТ НАД РАБОЧИМИ В 1,5 РАЗА							
	ставка з/п	количество, чел.	фонд з/п	фонд премий	итого	премия на человека	з/п + премия на человека
руководители	23053,8	96	2 213 165	955 149	3 168 314	9 949	33 003
специалисты	20958	70	1 467 060	959 722	2 426 782	13 710	34 668
рабочие	18862,2	346	6 526 321	636 766	7 163 087	1 840	20 703
		512	10 206 546	2 551 637	12 758 183		

Рис. 4. Окончательный вариант перераспределённых выплат по модели (3)

Заключение

В работе рассмотрен новый подход, позволяющий провести рационализацию управления премиальным фондом на любом предприятии (особенно актуален он для предприятий, где работники получают заработную плату в виде процента от выручки) и дифференцировать ставки для различных категорий работников достаточно сложно.

Предложенная методика моделирования долевой структуры премиального фонда предприятий основывается на минимаксной математической модели [4].

Рекомендации могут применяться для рационализации финансирования выплаты заработной платы с учётом индивидуальных и групповых коэффициентов, способствующих повышению качества труда.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-01-00175).

Список литературы

1. Рябцева Л. В., Собакина Т. А. Совершенствование методики распределения фонда премирования основных рабочих на промышленных предприятиях // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 6–5. С. 1010–1013.
2. Akerlof G. A., Shiller R. J. *Animal Spirits : How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism*. Princeton University Press, 2009. 248 p.
3. Выгодчикова И. Ю., Ныркова М. А. О моделировании оптимального контракта «агент-принципал» при распределении рабочего времени // *Математическое моделирование в экономике и управлении рисками* : сб. материалов III Междунар. молод. науч.-практ. конф. (Саратов, 5–8 ноября 2014 г.). Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2014. С. 59–63.
4. Выгодчикова И. Ю. О минимаксном моделировании оценки риска финансового портфеля // *Математическое моделирование в экономике и управлении*

рисками : сб. материалов III Междунар. молод. науч.-практ. конф. (Саратов, 5–8 ноября 2014 г.). Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2014. С. 63–66.

About the Modeling of the Shared Structure of Finances Using the Minimax Criterion of Laboriousness

I. Yu. Vygodchikova

Saratov State University,
83, Astrakhanskaya str., Saratov, 410012, Russia
E-mail: irinavigod@yandex.ru

Introduction. Being one of the main parts of financial management, good bonuses for the employees will lead to a stable business development. This is particularly relevant issue for service businesses, where the business is built on competent staff and their material interest in improving the quality of services is the possibility to the prosperity of the business. When financial manager analyzes sources of bonus payments to employees, it is necessary to rationally justify the current size and the standard premium for each employee and different groups of workers. This article proposes a new method for funding of bonus pool, which allows the assessment of the distribution structural component of equity premium payroll for several categories of workers with fundamental differences in productivity. **Methods.** A new method of modeling and rationalize the equity structure of the funding of the bonus pool workers of different categories using the minimax criterion of quality. Apply methods of cluster analysis, in particular, the grouping method and the normalization clustering data. Provides step-by-step algorithm of recommended actions to rationalize premium payments. **Results.** A new mathematically grounded approach to the rationalization of the bonus Fund, which allows to consider both the psychological characteristics of decision-makers employer and the rationalistic position by applying as estimated negative for groups bonuses not only traditional indicators of labor, but also individual characteristics, endurance, productivity, new ideas. Also have the option of structuring costs in the analysis groups «superior – subordinate» given increased responsibility first. **Conclusion.** Developed a new approach that allows for the rationalization of premium payments in any enterprise, especially relevant for enterprises, where workers receive wages as percentage of revenue, and differentiate rates for various categories of employees is quite difficult
Key words: bonus fund, laboriousness, rationalization, bonus Fund's share structure, minimax criterion.

The reported study was supported by RFBR research (project № 13-01-00175).



References

1. Rjabceva L. V., Sobakina T. A. Sovershenstvovanie metodiki raspredelenija fonda premirovanija osnovnyh rabochih na promyshlennyh predpriyatijah [Improving methods of distribution of the fund awarding main working at industrial enterprises]. *Fundamental'nye issledovanija* [Basic Research], 2014, no. 6–5, pp. 1010–1013.
2. Akerlof G. A., Shiller R. J. *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism*. Princeton University Press, 2009. 248 p.
3. Vygodchikova I. Yu., Nyrkova M. A. O modelirovanii optimal'nogo kontrakta «agent-principal» pri raspredelenii rabocheho vremeni [On the modeling of optimal contract «principal-agent» in the distribution of working time]. *Matematicheskoe modelirovanie v jekonomike i upravlenii riskami. Sbornik materialov III Mezhdunarodnoj molodjozhnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Mathematical Modeling in Economics and Risk Management. Proceedings of the III International Youth Scientific and Practical Conference]. Saratov, Saratov Univ. Press, 2014, pp. 59–63.
4. Vygodchikova I. Yu. O minimaksnom modelirovanii ocenki riska finansovogo portfelja [Minimax risk assessment modeling financial portfolio]. *Matematicheskoe modelirovanie v jekonomike i upravlenii riskami. Sbornik materialov III Mezhdunarodnoj molodjozhnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Mathematical Modeling in Economics and Risk Management. Proceedings of the III International Youth Scientific and Practical Conference]. Saratov, Saratov Univ. Press, 2014, pp. 63–66.