

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “ПЕРСОНАЛ” ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТРУДОВОГО УЧАСТИЯ ЧЛЕНОВ КОЛЛЕКТИВА

Юрий Бондарчук, Григорий Гнатиенко

Аннотация: Рассматривается математическое и программное обеспечение автоматизированной системы “Персонал” при определении коэффициентов трудового участия членов коллектива. Приводятся возможности системы. Рассмотрен алгоритм определения коэффициентов трудового участия и компетентности руководителей структурных подразделений. Система “Персонал” внедрена на ряде предприятий пищевой промышленности Украины, где она успешно эксплуатируется на протяжении ряда лет.

Ключевые слова: обобщенное оценивание, коэффициент трудового участия, принятие решений, компетентность, эксперты, персонал.

Введение

В трудовых коллективах со сложной иерархической структурой чрезвычайно важную роль играют процедуры, описывающие различные способы мотивации. При наличии большого количества работников и структурных подразделений управление процедурами мотивации персонала невозможно без соответствующей автоматизации. Одной из функций автоматизированной системы персонал, описанной в работах [Бондарчук, 2002], [Бондарчук, 2004а], [Бондарчук, 2004б], [Бондарчук, 2006], является алгоритмизация определения, обеспечения анонимности и архивирования информации об экспертном определении меры трудового участия членов коллектива. Для адекватного оценивания экспертных данных при разработке подсистемы определения коэффициентов трудового участия был применен метод расчета оценок объектов и относительной компетентности экспертов в задаче обобщенного оценивания, описанный в работах [Волошин, 1993], [Гнатієнко, 2000а], [Гнатієнко, 2000б].

Постановка задачи обобщенного оценивания

Группа из k экспертов, которыми могут быть руководители подразделений разных уровней, с некоторыми начальными коэффициентами компетентности $\gamma_i \in [\gamma_i^H, \gamma_i^B]$, $i \in L = \{1, \dots, k\}$, где γ_i^H, γ_i^B — соответственно нижняя и верхняя границы шкалы коэффициентов, оценивает степень трудового участия членов коллектива со множеством индексов $I = \{1, \dots, n\}$. В результате экспертного оценивания порождается матрица оценок

$$C^{(0)} = (c_{ij}^{(0)}), \quad i \in L, \quad j \in I, \quad (1)$$

где $c_{ij}^{(0)} \in [c^H, c^B]$, $i \in L, j \in I$, — оценка i -м экспертом j -го работника, c^H, c^B — соответственно нижняя и верхняя границы шкалы оценок. Необходимо, учитывая весовые коэффициенты

компетентности экспертов, на основании оценок (1) определить взвешенные результирующие (интегрированные, агрегированные) оценки каждого работника, рассчитать степень согласованности мнений экспертов о значимости каждого члена коллектива, оценить результирующую компетентность экспертов по их предыдущим оценкам согласованности с большинством экспертов. Понятно, что матрица оценок (1) может быть неполной. В этом случае единственным требованием к матрице оценок $C^{(0)}$ будет наличие по каждому работнику оценки хотя бы одного эксперта.

Следует подчеркнуть, что уровень компетентности экспертов может зависеть от разных факторов: уровня руководителя в иерархической структуре предприятия, степени знакомства с работой оцениваемого коллектива, опыта и навыков адекватного оценивания, объективности или предвзятости к некоторым членам коллектива и т.п. Поэтому при разработке системы «Персонал» было принято решение применить процедуры коллективного оценивания с целью сглаживания возможных недостатков, приведенных выше.

При решении задач экспертными методами невозможно обойтись без применения дополнительной информации от экспертов или организаторов экспертизы. Введем эвристику для дальнейшего изложения задачи обобщенного оценивания, которую использовано для определения коэффициентов трудового участия.

Эвристика E1. Задана функцию изменения компетентности экспертов при оценивании каждого члена коллектива, т.е. матрица компетентности каждого эксперта при оценивании им любого работника в виде

$$\varphi_j(\gamma_i) = \gamma_{ij}^{(0)}, \quad i \in L, \quad j \in I.$$

Таким образом, коэффициенты компетентности экспертов являются переменными и зависят от работников, которых они оценивают. Т.е. допускается, что некоторых членов коллектива эксперт может оценивать более адекватно, чем другие эксперты и, соответственно, при оценке некоторых работников он имеет большие значения показателей компетентности, чем при оценке других членов коллектива. Будем также считать, что ряды элементов матрицы (1) являются нормированными, т.е.

$$\sum_{i \in L} c_{ij}^{(0)} = 1, \quad \forall j \in I.$$

Алгоритм определения коэффициентов трудового участия

Учитывая начальные коэффициенты компетентности экспертов для всех работников $\gamma_{ij}^{(0)}$, $i \in L$, $j \in I$, рассчитаем средние оценки каждого члена коллектива

$$c_j^{(1)} = \sum_{i \in L} \gamma_{ij}^{(0)} c_{ij}^{(0)}, \quad j \in I. \quad (2)$$

Рассчитаем теперь еще раз коэффициенты компетентности экспертов при оценивании членов коллектива с учетом полученного вектора $(c_1^{(1)}, \dots, c_n^{(1)})$ и осуществим их нормирование

$$\gamma_i^{(1)} = \sum_{j \in I} c_{ij}^{(0)} c_j^{(1)} / \sum_{l \in L} \sum_{q \in L} c_{lq}^{(0)} c_q^{(1)}, \quad i \in L. \quad (3)$$

Величины (3) формируют новый вектор относительных показателей компетентности экспертов. При такой процедуре осуществляется также уточнение значений функции смены компетентности экспертов в зависимости от оцениваемых структурных подразделений предприятия с учетом эвристики E1

$$\varphi_j(\gamma_i^{(1)}) = \gamma_{ij}^{(1)}, \quad i \in L, \quad j \in I. \quad (4)$$

Учитывая полученные оценки компетентности экспертов, выполним повторный расчет интегрированных оценок работников $c_j^{(2)} = \sum_{i \in L} \gamma_{ij}^{(1)} c_{ij}^{(1)}$, $j \in I$.

Теперь, учитывая аналогичным способом оценки работников $(c_1^{(2)}, \dots, c_n^{(2)})$, повторно рассчитываем относительные коэффициенты компетентности экспертов, вычисляя значения $\gamma_i^{(2)}, i \in L$, по формулам вида (3) и т.д. Эта процедура применяется до тех пор, пока гиперпараллелепипед весовых коэффициентов, состоящий из значений $\gamma_i^{(s)}, i \in L, s = 1, 2, \dots$, перестанет изменяться.

Понятно, что начальные нормированные весовые коэффициенты компетентности экспертов могут быть как равными, так и требующих применения процедуры (2)-(3). В последнем случае стабилизация предпочтений становится «направленной» в сторону мнений более «весомых» экспертов. Компетентность экспертов в этом случае также будет смещенной.

Если заданы явные функциональные зависимости (4) «весов» экспертов относительно членов коллектива, что оценивается, то они используются на следующих итерациях: $\gamma_{ij}^{(s)} = \varphi_j(\gamma_i^{(s)}), i \in L, j \in I$,

где $\gamma_{ij}^{(s)}$ — величины, рассчитанные по формуле (4). Если же функции смены компетентности экспертов в зависимости от оцениваемых работников, заданы в табличном виде, то эта зависимость оценивается для последующих итераций на основании соотношений или закономерностей, которые можно выявить в заданной таблице (4).

Результатом решения задачи будет два массива данных: интервалы оценок работников $[c_j^H, c_j^B], j \in I$, где $c_j^H = \min_{s=0,1,\dots} c_j^{(s)}$, $c_j^B = \max_{s=0,1,\dots} c_j^{(s)}, j \in I$, — соответственно наименьшее и наибольшее значения оценок для всех шагов процедуры; а также интервалы относительной компетентности экспертов $[\gamma_i^H, \gamma_i^B], i \in L$, где $\gamma_i^H = \min_{s=0,1,\dots} \gamma_i^{(s)}$,

$$\gamma_i^B = \max_{s=0,1,\dots} \gamma_i^{(s)}, i \in L.$$

В случае, когда матрица вида (1) является неполной, т.е. если допускаются ситуации, когда i — й эксперт не может оценить j — го работника, можно предложить обобщенное описание процедуры определения оценок членов коллектива и коэффициентов компетентности экспертов. Обозначим множество индексов экспертов, которые оценивают j — го работника, через $L_j, j \in I, L_j \subseteq L, j \in I$; а через $L_i^?, i \in I, L_i^? \subseteq L, i \in I$, — множество индексов экспертов, которые не в состоянии оценить j — го члена коллектива, $L_j \cup L_i^? = L, i \in I$.

Результирующие (средние, интегрированные, агрегированные) оценки каждого работника с учетом условия нормированности на каждом шаге $s = 0, 1, 2, \dots$, определяются таким образом:

$$c_j^{(s)} = \sum_{i \in L_i} \gamma_{ij}^{(s-1)} c_{ij}^{(s-1)} / \sum_{l \in L_i} \gamma_{lj}^{(s-1)}, \quad j \in I.$$

Коэффициенты компетентности экспертов на очередном шаге процедуры определяются формулой

$$\gamma_i^{(s)} = \sum_{\substack{j \in I \\ i \in L_j}} \gamma_{ij}^{(s-1)} c_j^{s-1} / \sum_{\substack{l \in I \\ i \in L_l}} \sum_{q \in I} \gamma_{lq}^{(s-1)} c_q^{s-1}, \quad i \in L.$$

Далее процедура обобщенного оценивания работников и определения коэффициентов компетентности экспертов, которые решают эту задачу, для неполных матриц вида (1) описывается по аналогии с процедурой, представленной формулами (1)-(4) для полных матриц.

Возможности подсистемы «Мотивация» программного комплекса «Персонал»

Описанная выше задача обобщенного оценивания реализована в подсистеме «Мотивация» программного комплекса «Персонал». В рамках этой подсистемы выполняются:

1. Поддержка работы с иерархической структурой предприятия. Система может работать в режиме *одного* (автономного) предприятия или *распределенной* системы. В последнем варианте каждое предприятие компании, работая со своей частью БД, все изменения с заданной периодичностью передает в центральную систему. Соответственно на предприятиях ведется текущее формирование данных, в центральной корпоративной части, кроме информационно-поисковых функций, решаются аналитические задачи, одной из которых есть «Мотивация». Данные, которыми обмениваются распределенные системы на предприятиях компании между собой и центральной системой, кодируются в специальном формате и в описываемой версии системы передаются через электронную почту.

2. Ведение электронного табеля использования рабочего времени с детализацией времени и качества труда. Можно констатировать имеющуюся сложность полного представления данных о работнике в электронном виде, например, часть работ короткое время смены выполняются по совместительству, есть масса форм совмещения должностей в пищевой и строительной промышленности. Паллиативным выходом всегда был вариант привязки оценки труда к ставке и/или объему продукции целого подразделения, например. Но тогда размывается вклад каждого работника. В системе «Персонал» используется электронный табель с любой степенью детализации выполненных операций и периодов времени.

Но использование табеля исчерпывающе приемлемо для технической работы на производстве с простыми операциями, когда учет объема и качества произведенного дает достаточно объективную оценку. И от эксперта для этого требуется минимум компетенции. И в этой части реализации большинства кадровых систем идентичны. Но кадровая система не есть бухгалтерской системой, хотя они и могут быть интегрированными. Поэтому для подсистемы «Мотивация» важна только экспертная оценка качества и количества трудового участия.

3. Ввод и коррекции экспертных оценок. Первоначально формируется база экспертов, часть которой автоматически составляют руководители подразделений. Экспертам присваиваются коэффициенты их компетентности в оценивании персонала. Система отслеживает то, чтобы по каждому из работников была хотя бы одна оценка.

4. Архивирование экспертных оценок. Информация в архиве есть основой данных для формирования кадрового резерва компании, что, в свою очередь, есть отдельной задачей.

Выводы

Рассмотрены основные задачи, которые возникают в службах управления персоналом большой компании в сфере мотивации. Предложена схема решения задачи материальной мотивации персонала на основе алгоритма обобщенного оценивания. Описанная схема позволяет службе управления персоналом осуществлять целенаправленный процесс мотивации трудовых ресурсов предприятия.

Библиография

- [Бондарчук, 2002] Бондарчук Ю.В., Гнатієнко Г.М. Розподілена кадрова система підтримки прийняття рішень//Праці міжнародної школи-семінару “Теорія прийняття рішень”, Ужгород, УжНУ, 2002.-С.12.
- [Бондарчук, 2004а] Бондарчук Ю.В., Гнатієнко Г.М. Оцінка ризиків прийому кандидатів на роботу та ефективності роботи працівників//Праці II-ї міжнародної школи-семінару “Теорія прийняття рішень”, Ужгород, УжНУ, 2004.-С.10.
- [Бондарчук, 2004b] Бондарчук Ю.В., Гнатієнко Г.М. Прийняття рішень щодо оцінки ефективності та ризиків прийому нових працівників до компанії //Сучасні проблеми математичного моделювання, прогнозування та оптимізації: Збірник наук. праць (за матер. Всеукр. наук.-метод. конф.). – Київ-Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський держ.унів., 2004, с.242-243.
- [Бондарчук, 2006] Бондарчук Ю.В., Гнатієнко Г.М. Применение модели компетенций при решении задач управления персоналом //Proceeding of the XII-th International Conference “Knowledge-Dialogue-Solution”, June 20-25, 2006, Varna (Bulgaria). – Sofia, FOI-COMMERCE - 2006. – p.165-172.
- [Волошин, 1993] Волошин О.Ф., Гнатієнко Г.М. Процедури визначення компетентності експертів// Вісн. Київ. ун-ту. Фіз.-мат. науки. – 1993. – № 3. – С. 102-111.
- [Гнатієнко, 2000а] Гнатієнко Г.М. Деякі математичні аспекти соціальної експертизи // Соціальна експертиза в Україні: методологія, методика, досвід впровадження; За ред. Ю.І.Саєнко.– К.: Ін-т соціології НАНУ, 2000. – 194 с.
- [Гнатієнко, 2000b] Гнатієнко Г.М. Методи оцінки компетентності спеціалістів. Математичні та інформаційні проблеми прогнозування наслідків техногенних та природних катастроф / Соціально-економічні наслідки техногенних та природних катастроф: експертне оцінювання; Відп.ред.: В.В.Дурдинець, Ю.І.Саєнко. – К.: “Стилос”, 2000. – 260 с.

Информация об авторах

Юрий В. Бондарчук – Национальный университет им. Т.Шевченко, факультет кибернетики, доцент, Киев, Украина, e-mail: byv@univ.kiev.ua

Григорий Н. Гнатієнко – Национальный университет им.Т.Шевченко, факультет кибернетики, докторант. Киев, Украина. e-mail: G.Gnatenko@veres.com.ua