

## ПРОЦЕДУРА ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРТНОЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ СОТРУДНИКОВ КОЛЛЕКТОРСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ БАНКА

---

**Азарнова Татьяна Васильевна,**

доктор технических наук, доцент кафедры математических методов исследования операций Воронежского государственного университета; ivdas92@mail.ru

**Рындин Роман Викторович,**

преподаватель Воронежского института высоких технологий; ivdas92@mail.ru

**Терновых Илья Николаевич,**

аспирант кафедры математических методов исследования операций Воронежского государственного университета; ivdas92@mail.ru

В статье предложена процедура формирования моделей компетенций (компетентностных моделей) и получения комплексной оценки компетентности сотрудников коллекторского подразделения банка, реализующая специальный подход к обработке экспертной информации, представленной в лингвистических шкалах.

**Ключевые слова:** модель компетенций, процедуры обработки лингвистической экспертной информации, механизм комплексного оценивания.

Коллекторское подразделение реализует в банковской структуре целый ряд важных направлений деятельности: взыскание задолженности; работа с рекламациями должников; проведение корректирующих процедур; управление задолженностью; анализ бизнес-процессов компании по вопросу взаимодействия с клиентами. Для достижения цели своей деятельности, заключающейся в минимизации дебиторской задолженности, оптимизации работы компании с клиентами на всех этапах с целью недопущения образования дебиторской задолженности сверх

установленных кредитных лимитов, а также сохранении лояльности клиентов в процессе взыскания задолженности, коллекторское подразделение должно представлять собой команду профессионалов, способных оперативно принимать качественные решения в условиях риска и неопределенности. В структуру персонала коллекторского подразделения входят: менеджеры, специалисты в области взыскания и специалисты в области бизнес-анализа. В данной статье предложен экспертный механизм формирования моделей данных групп специалистов, позволяющий учитывать мнение руководителя организации и группы экспертов относительно важности различных общих и ядерных компетенций, оценивать согласованность внутри экспертной группы и согласованность с мнением руководителя, строить иерархическую модель компетенций и механизм получения комплексной оценки компетентности. Формирование компетентностной модели для каждой группы сотрудников – это сложный глубокий процесс, необходимо учесть не только опыт менеджмента компании, но и результаты современных исследований в этой области, которые в процессе экспертного опроса можно учесть как мнения сторонних экспертов.

Модели компетенций компании используют для того, чтобы обеспечить единую и объективную систему подбора, продвижения, оценки и мотивации специалистов. Компетенции – это характеристики, благодаря которым достигается высокая результативность в той или иной деятельности. В них интегрированы умения, личностные характеристики, мотивация. Компетенции проявляются в поведении и поддаются измерению. Модель компетенций – это модель, отражающая структуру компетенций с конкретными показателями их проявлений в профессиональной деятельности. В модель включаются компетенции, наиболее важные для компании на данном этапе ее развития. В основе формирования модели компетенций лежит опыт экспертов, наблюдающих за успешными и эффективными исполнителями с целью определить, чем эти люди отличаются от менее успешных.

При построении модели компетенций, предложенной в данной статье, будут использоваться общие компетенции и компетенции по группам специалистов. Среди общих компетенций выделим следующие: ориентация на результат, аналитическое мышление, развитие других сотрудников, гибкость, инициативность, лидерство в команде, работа в команде и сотрудничество, воздействие и влияние, ориентация на клиента, поиск информации, концептуальное мышление, построение отношений, принципиальность, межличностное понимание, уверенность в себе. Наряду с общими компетенциями в работе рассматриваются профессиональные компетенции для основных групп специалистов. Специалисты в области взыскания ответственны за получение оплат с должников с помощью телефонных переговоров, переписки с клиентом (уведомительно-претензионная работа). Компетентные специалисты в области взыскания задолженности могут обеспечивать высокий уровень

получения оплат от должников. Перечень профессиональных компетенций сотрудника группы по взысканию задолженности коллекторского отдела содержит следующие профессиональные компетенции: опыт работы с первичными бухгалтерскими документами, с учётными и бухгалтерскими программами на уровне пользователя, организация документооборота, опыт ведения телефонных переговоров. Специалисты в области бизнес-анализа ответственны за анализ и оптимизацию бизнес-процессов в компании по работе с клиентами. Основная задача группы работать на опережение: анализировать причины возникновения задолженности и регламенты работы компании с клиентами. Результатом работы группы должны стать разработанные и внедрённые новые (или скорректированные существующие) регламенты работы с клиентами, кредитной политикой и взысканием задолженности. Кроме того, группа в компании осуществляет и образовательную деятельность по повышению компетентности сотрудников в области работы с клиентами и кредитной политикой. В перечень компетенций сотрудника группы бизнес-анализа коллекторского подразделения входят: составление и анализ финансовых отчётов, разработка рекомендаций по оптимизации задолженности в компании, разработка регламентов для сотрудников отдела, анализ бизнес-процессов компании в области работы с клиентами, анализ кредитной политики компании. Возможный вариант модели общих и профессиональных компетенций менеджеров коллекторского подразделения компании отражен на иерархии, приведенной на рисунке.

Формализовано, задача построения модели компетенций сотрудников каждой категории коллекторского отдела в компании, может быть поставлена следующим образом. Есть набор компетенций  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , каждой компетенции соответствует степень значимости включения данной компетенции в анализ с позиции руководителя  $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ , выраженная в лингвистической шкале. Лингвистической шкалой называется упорядоченное множество термов  $T = \{T_1, T_2, \dots, T_N\}$  лингвистической переменной  $\langle K, T, U \rangle$  ( $K$  - название переменной,  $T = \{T_1, T_2, \dots, T_N\}$  - терм множество или множество лингвистических значений переменной, причем каждое из них описывается соответствующей нечеткой переменной, заданной с помощью нечеткого подмножества базового множества  $U$ ), удовлетворяющих следующим условиям:

- 1) если  $i < j$ , то  $T_i$  предшествует  $T_j$  ( $T_i < T_j$ );
- 2) отрицание терма определяется правилом  $Neg(T_i) = T_{N-i}$ ;
- 3) пусть  $T_i < T_j$ , тогда объединение термов определяется правилом  $T_i \vee T_j = \max\{T_i, T_j\} = T_j$ ;

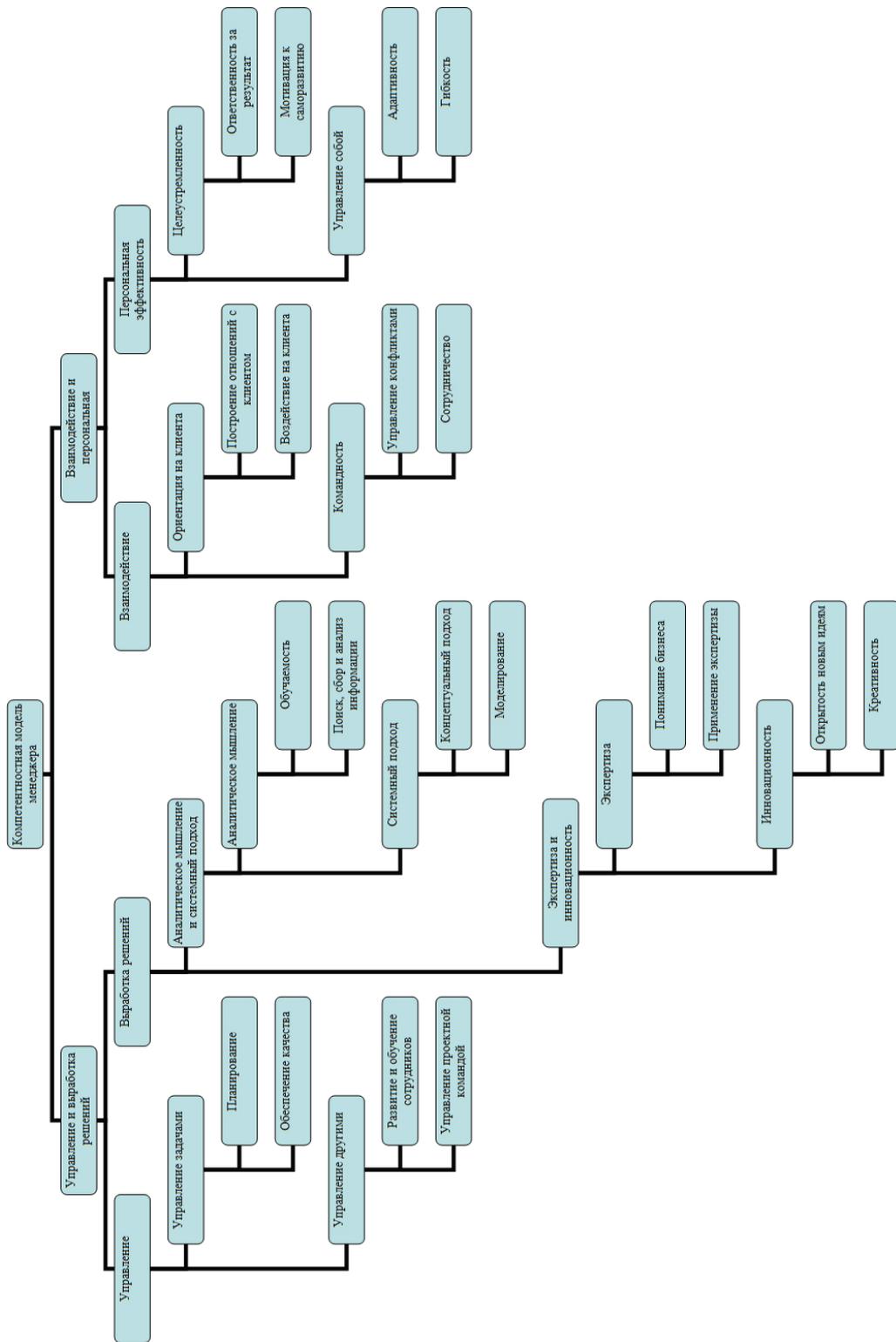


Рис. Структурная модель компетенций менеджера подразделения.

4) пусть  $T_i \prec T_j$ , тогда пересечение термов определяется правилом  $T_i \wedge T_j = \min\{T_i, T_j\} = T_j$ .

В рамках данной статьи для оценки важности включения в анализ компетенций с позиции руководителя будет использоваться шкала  $V = \{\text{очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая, значительная}\}$

Компетенции оцениваются по важности группой экспертов  $E = \{e_1, e_2, \dots, e_p\}$ , каждый из которых характеризуется своей компетентностью  $g_k$ , также выраженной в лингвистической шкале  $V$ . В качестве эксперта  $e_1$  будем рассматривать руководителя компании, данному эксперту отводится особая роль в проведении экспертизы. Эксперт  $e_k$  формирует свое мнение в виде лингвистического отношения предпочтения  $P_k$ , в соответствии с которым каждой паре компетенций  $(x_i, x_j)$  ставится в соответствие терм лингвистической переменной  $S$  с терм-множеством

$$S = \left\{ \begin{array}{l} \text{абсолютно менее важен, значительно менее важен, существенно менее важен,} \\ \text{несколько менее важен, эквивалентны, несколько важнее, существенно важнее,} \\ \text{значительно важнее, абсолютно важнее} \end{array} \right\}$$

отражающий превосходство по важности с позиции эксперта компетенции  $x_i$  по сравнению с компетенцией  $x_j$ . Отношения предпочтения, построенные различными экспертами, могут отличаться друг от друга. Для оценки близости мнений двух экспертов в отношении пар компетенций используется специальная таблица близости  $D$ , элементы которой  $d(S_i, S_j)$ , заданные в лингвистической шкале  $V$ , показывают, насколько близки термы  $S_i$  и  $S_j$  шкалы  $S$ .

Для оценки согласованности экспертных суждений внутри экспертной группы и с мнением руководителя, получения группового решения и формирования комплексной оценки компетентности сотрудника в соответствии с моделью компетенций будем использовать специальный алгоритм. Разработанный алгоритм частично использует подход оценки согласованности экспертных суждений, предложенный в [1].

1- этап. Для каждой пары экспертов  $e_k$  и  $e_l$  определить степень совпадения мнений экспертов  $C_{ij}^{kl}$ ,  $k = 1, \dots, p; l = 1, \dots, p$ . по поводу пары компетенций  $(x_i, x_j)$ :  $C_{ij}^{kl} = d(F_{ij}^k, F_{ij}^l)$ , где  $F_{ij}^k$  - оценка превосходства по важности с позиции  $k$ -го эксперта компетенции  $x_i$  по

сравнению с компетенцией  $x_j$ ,  $F_{ij}^l$  - оценка превосходства по важности с позиции  $l$ -го эксперта компетенции  $x_i$  по сравнению с компетенцией  $x_j$ .

2-й этап. В данном и в следующих 5 этапах не участвует эксперт  $e_1$  (руководитель организации). Определить степень согласованности оценок каждой пары компетенций  $(x_i, x_j)$  по совокупности всех пар экспертов

$$LC_{ij} = \Phi_Q \left( \min(C_{ij}^{kl}, \Phi_B(g_k, g_l)), k = 2, \dots, p; l > k \right),$$

где  $\Phi_Q, \Phi_B$  лингвистические OWA-операторы агрегирования.

Лингвистический OWA-оператор агрегирования  $\Phi_\Omega(L_1, L_2, \dots, L_n)$

элементов  $L_1, L_2, \dots, L_n$

$$\Phi_W(L_1, \dots, L_n) = C^n \{(\omega_k, P_k), k = 1, \dots, n\} = \omega_1 \otimes P_1 \oplus C^{n-1} \{(\beta_h, P_h), h = 2, \dots, n\},$$

где  $\Omega = (\omega_1, \dots, \omega_n)$  - вектор весов, такой, что  $\omega_i \in [0, 1]$  и выполняется

условие нормировки  $\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$ ,  $P = (P_1, \dots, P_6)$  - вектор, полученный из

$L = (L_1, \dots, L_6)$  упорядочением по невозрастанию лингвистических

термов,  $\beta_h = \frac{w_h}{\sum_{k=2}^n w_k}$ ,  $h = 2, \dots, n$ ,  $C^n$  - выпуклая комбинация  $n$

термов, которая при  $n = 2$  имеет вид:

$$C^2 \{\omega_i, P_i, i = 1, 2\} = \omega_1 \otimes F_j \oplus (1 - \omega_1) F_i = F_k,$$

$j \geq i$ ,  $P_1 = F_j, P_2 = F_i$ ,  $k = \min\{n, i + \text{round}(\omega_1(j - i))\}$ . Результат

выполнения лингвистического OWA-оператора во многом зависит от выбора вектора весов  $\Omega = (\omega_1, \dots, \omega_n)$ . При выборе весов можно

придерживаться различной стратегии, например: обобщенная оценка не может быть лучше самой плохой оценки по критериям; обобщенная оценка обусловлена наилучшей из частных оценок – дизъюнктивная стратегия; обобщенная оценка занимает промежуточное положение между частными оценками, участвующими в процессе агрегирования – компромиссная стратегия. Операции, реализующие первую стратегию, являются конъюнкциями, а сама стратегия конъюнктивной. Вторая - дизъюнктивной стратегия – соответствует дизъюнкции, а третья стратегия постулирует основное свойство операций осреднения и называется компромиссной. Конъюнктивная и дизъюнктивная стратегии формализуются операциями  $\min$  (связка и, конъюнкция) и  $\max$  (связка или, дизъюнкция), компромиссная стратегия – операция осреднения. Дизъюнкции соответствует вектор весов  $\Omega = (1, 0, 0, \dots, 0)$ ,

конъюнкции -  $\Omega = (0,0,0,\dots,0,1)$ , компромиссной стратегии -

$\Omega = \left(\frac{1}{n}, \frac{1}{n}, \frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n}, \frac{1}{n}\right)$ . Помимо трех «чистых» стратегий, существуют

гибридные стратегии, функциональное представление которых задается параметрическим семейством операторов, включающем в качестве исходных некоторые операторы дизъюнкции и конъюнкции.

Для построения вектора весов, реализующего определенные свойства можно использовать понятие лингвистических кванторов. Под лингвистическим квантором  $Q(x)$  понимают нечеткое подмножество  $[0,1]$  или множество  $Z_+$ , которое формализует свойство, заложенное в концепцию лингвистического квантора. Для каждого  $x$  величина  $Q(x)$  есть степень, с которой число или пропорция являются подходящими для представления этого свойства. Если квантор задан на  $Z_+$ , то он называется абсолютным, а если на  $[0,1]$ , то относительным. Функцией квантификации называют непрерывную, неубывающую функцию  $Q: [0,1] \rightarrow [0,1]$ ,  $Q(0) = 0$ ,  $Q(1) = 1$ . Квантор всеобщности задается функцией:

$$Q_{\forall}(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{если } x = 1 \end{cases} ,$$

квантор существования:

$$Q_{\exists}(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 < x \leq 1 \\ 0, & \text{если } x = 0 \end{cases} ,$$

квантор «по крайней мере  $m$  ( $m \in Z_+$ )»:

$$Q(x) = \begin{cases} \frac{x}{1/m}, & \text{если } x < \frac{1}{m} \\ 1, & \text{если } x \geq \frac{1}{m} \end{cases} ,$$

квантор «большинство»:

$$Q(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{если } a \leq x < b \\ 1, & \text{если } x \geq b \end{cases} .$$

С помощью данных кванторов можно строить лингвистические OWA-операторы  $\Phi_Q$  с соответствующими свойствами, при этом веса вычисляются через функцию квантификации по формулам:

$$\omega_1 = Q\left(\frac{1}{n}\right), \quad \omega_i = Q\left(\frac{i}{n}\right) - Q\left(\frac{i-1}{n}\right), \quad (i = \overline{1, n}).$$

Использование функций квантификации для получения весов порядковых операторов агрегирования позволяет реализовать интересующие исследователя стратегии агрегирования, достаточно часто используется стратегия большинства.

Этап 3. Для каждой пары экспертов  $e_k$  и  $e_l$  определить степень совпадения мнений экспертов  $C_i^{kl}$  по поводу компетенции  $x_i$  :

$$C_i^{kl} = \Phi_Q \left( \min(C_{ij}^{kl}, \Phi_B(w_i, w_j)), i \neq j, j = 1, \dots, n \right).$$

Этап 4. Для компетенции  $x_i$  определить лингвистическую степень согласованности мнений экспертов при сравнении  $x_i$  с другими компетенциями:

$$AC_i = \Phi_Q \left( \min(C_i^{kl}, \Phi_B(g_k, g_l)), k = 2, \dots, p; l > k \right)$$

Этап 5. Для каждого эксперта  $e_k$  и для каждой компетенции  $x_i$  определить степень близости мнений эксперта  $e_k$  к мнению других экспертов:

$$P_i^r = \Phi_Q \left( \min(C_i^{kl}, g_l), l = 2, \dots, p; l \neq k \right)$$

Этап 6. Для каждой пары экспертов  $e_k$  и  $e_l$  определить степень близости по совокупности всех компетенций:

$$C^{kl} = \Phi_Q \left( \min(C_i^{kl}, w_i), i = 1, \dots, n \right).$$

Этап 7. Ввести порог близости мнений экспертов  $e_k$  и  $e_l$  по совокупности всех компетенций  $H$ . Если  $C^{kl} \geq H$ , то мнения экспертов считаются согласованными. В соответствии с данным порогом отобрать подгруппы экспертов  $Z_m$ , так, чтобы внутри групп эксперты были друг с другом взаимно согласованы.

Этап 8. Для каждой группы экспертов  $Z_m$  (множество номеров экспертов, вошедших в группу), полученной на шаге 7, оценить степень согласованности мнения руководителя (эксперт  $e_1$ ) с мнением данной группы по каждой паре компетенций  $(x_i, x_j)$  :

$$P_{ij}^{1m} = \Phi_Q \left( \min(C_{ij}^{1l}, g_l), l \in Z_m \right)$$

Этап 9. Для каждой группы экспертов  $Z_m$  определить степень близости мнения руководителя к мнению данной группы по совокупности всех пар компетенций  $(x_i, x_j)$

$$P^{1m} = \Phi_Q \left( \min(P_{ij}^{1m}, \Phi_B(w_i, w_j)), i = 1, \dots, n; j > i \right).$$

Этап 10. Из всех групп экспертов  $Z_m$ , полученных на шаге 7, выбрать группу с наибольшим значением показателя согласованности  $P^{1m}$ , если таких групп несколько, выбрать группу с наибольшим количеством

элементов. Если групп с наибольшим количеством элементов несколько, то выбрать группу с учетом мнения руководителя.

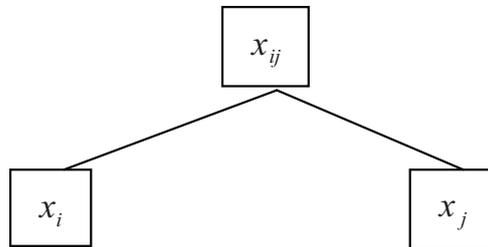
Этап 11. Получить групповое отношение предпочтения для группы  $Z_{1m}$ , полученной путем добавления руководителя подразделения к группе, полученной на шаге 10:

$$F_{ij} = \Phi_Q(F_{ij}^k, k \in Z_{1m}),$$

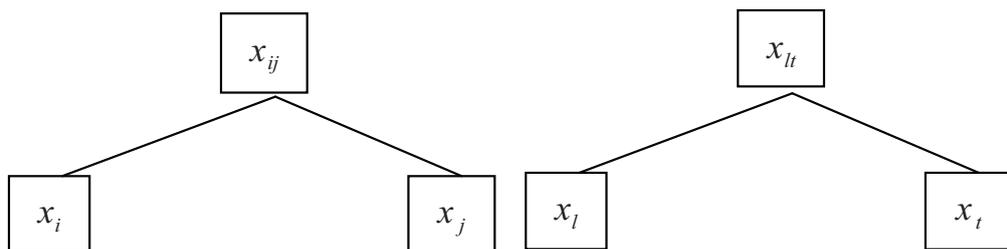
где вектор весов  $Q$  в операторе агрегирования строиться в соответствии с показателями компетентности экспертов, вошедших в группу  $Z_{1m}$ .

Этап 12. Построить иерархическую компетентностную модель сотрудников рассматриваемой категории коллекторского отдела в виде дихотомического дерева. В качестве примера иерархической компетентностной модели приведем компетентностную модель для менеджера отдела.

Этап 13. Сформировать матрицы свертки критериев в соответствии с дихотомическим деревом компетентностной модели, построенным на шаге 12. Каждая матрица свертки сворачивает две компетенции в одну компетенцию более высокого уровня. Вначале осуществляется свертка компетенций нижнего уровня, для которых на шаге 11 построено групповое отношение предпочтения. В результате свертки двух компетенций  $x_i$  и  $x_j$  получается новая компетенция  $x_{ij}$



Отношение предпочтения данной компетенции  $x_{ij}$  с компетенциями нижнего уровня  $x_l$  строиться по правилу объединения:  $F_{ij,l} = \max(F_{il}, F_{jl})$ . Отношение предпочтения между двумя компетенциями более высокого уровня, каждая из которых получена в результате свертки компетенций более низкого уровня



строится по правилу:  $F_{ij,lt} = \max(\min(F_{il}, F_{it}), \min(F_{jl}, F_{jt}))$ .

Логические матрицы свертки критериев строятся в соответствии с отношением предпочтения, полученным на шаге 11 и описанным выше отношением предпочтения между сверточными компетенциями. Приведем основные типы логических матриц свертки, при условии, что каждая компетенция измеряется в шкале

$V = \{\text{очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая, значительная}\}$ :

1. Компетенция, стоящая в строке, эквивалентна компетенции стоящей в столбце

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	2	2	3
2	1	2	2	3	3	3
3	1	2	3	3	4	4
4	1	3	3	4	4	5
5	2	3	4	4	5	5
6	3	3	4	5	5	6

2. Компетенция, стоящая в строке, несколько важнее компетенции стоящей в столбце (соответственно компетенция, стоящая в столбце, несколько менее важна, чем компетенция в строке)

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	2	2
2	2	2	2	3	3	3
3	2	3	3	3	4	4
4	2	3	4	4	4	5
5	3	3	4	5	5	5
6	3	4	5	5	6	6

3. Компетенция, стоящая в строке, существенно важнее компетенции стоящей в столбце (соответственно компетенция, стоящая в столбце, существенно менее важна, чем компетенция в строке)

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	3	3
3	3	3	3	3	3	4
4	3	3	4	4	4	5
5	3	4	4	5	5	5
6	4	4	5	5	6	6

4. Компетенция, стоящая в строке, значительно важнее компетенции стоящей в столбце (соответственно компетенция, стоящая в столбце, значительно менее важна, чем компетенция в строке)

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	4	4	4	5
5	4	4	5	5	5	5
6	4	4	5	6	6	6

5. Компетенция, стоящая в строке, абсолютно важнее компетенции, стоящей в столбце (соответственно компетенция, стоящая в столбце, абсолютно менее важна, чем компетенция в строке)

	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	4	5	5	5	5	5
6	5	5	6	6	6	6

Модель компетенций, построенная в соответствии с описанным выше подходом, позволяет долгосрочно планировать и прогнозировать необходимые кадровые ресурсы, быстро и эффективно формировать кадровый резерв. Планирование обучения также систематизируется и становится более целенаправленным, осуществляется переход от решения отдельных задач к реальному управлению человеческими ресурсами.

#### **Список источников**

1. Леденева, Т.М. Согласование лингвистических экспертных оценок в процедуре группового выбора [текст] / Т.М. Леденева, К.С. Погосян // Вестник Воронежского государственного университета. – Серия Системный анализ и информационные технологии. – № 2. – 2010. – С. 125 – 130.

---

## **PROCESSING EXPERT LINGUISTIC INFORMATION IN SHAPING PATTERNS OF COMPETENCE STAFF COLLECTING BANK BRANCHES**

---

**Azarnova Tatyana Vasilyevna,**

Dr. of Technical Science, Associate Professor of the Chair of Mathematical Methods of Research of Operations of Voronezh State University; ivdas92@mail.ru

**Ryndin Roman Viktorovich,**

Lecturer of Voronezh Institute of High Technologies; ivdas92@mail.ru

**Ternovykh Ilya Nikolayevich,**

Post-graduate student of the Chair of Mathematical Methods of Research of Operations of Voronezh State University; ivdas92@mail.ru

The article proposes for the formation of the competency models and a comprehensive assessment of the competence of collecting bank, which implements a special approach to handling expert information in linguistic scales.

**Keywords:** competency model, procedures for the processing of linguistic expertise, integrated assessment.