

Выбор значения $f(X_{\min})$ определяет величину той части шкалы значений $0 \leq y < f(X_{\min})$, которая отводится для представления нормированных результатов для $x < X_{\min}$.

При довольно часто практикуемом частичном сужении расширенной 5-балльной системы путём исключения оценки 1 с плюсом и минусом можно рекомендовать соотношение

$$F_d(x) = \begin{cases} F_0(x), & \text{если } x \geq X_{\min}, \\ F_0(x) + (2 - \Delta_2)(-x/X_{\min} + 1), & \text{если } x \leq X_{\max}, \end{cases}$$

при $X_{\min} = 2$. В данном случае наименьшей рейтинговой оценке (при предельно низком оцениваемом результате $x=0$) соответствует $2 - \Delta_2$, а степень занижения двойки выражается дробным числом Δ_2 .

О.Н. Пьявченко, А.Б. Клевцова

ОЦЕНКА И ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВЫХ РЕСУРСОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ ГРУПП

Целью данной статьи является представление формализованного алгоритма формирования рабочих групп, являющегося основой для реализации компьютерной поддержки руководителя в процессе управления кадрами.

При анализе возможности выполнения заданий и определения для этого условий, руководитель сталкивается с задачей оценки имеющихся кадровых ресурсов и, следовательно, с проблемой формирования рабочей группы. В ряде работ затрагиваются отдельные вопросы комплектования таких групп /1,2,3/, однако отсутствует комплексный подход к этой задаче, учитывающий как субъективные, так и объективные аспекты затрагиваемой проблемы. Интерес, вызванный этой задачей, связан с необходимостью разработки формализованного алгоритма анализа кадровых ресурсов как достаточно важного элемента в аналитической работе руководителя. Отсутствие такого анализа делает весь процесс планирования выполнения задания неустойчивым и излишне усложненным. Не учитывая при оценке кадровых ресурсов и комплектования рабочих групп различий в мотивационных и целевых установках членов группы или их загруженности, квалификации, типа и степени сложности задачи, невозможно создать работоспособный, сплоченный, нацеленный на выполнение задачи коллектив. Это ставит дополнительные препятствия на пути достижения требуемого результата.

Формализованный алгоритм комплексного подхода к формированию рабочей группы может включать в себя ряд этапов, представленных ниже.

Оценка количества исполнителей в группе

В зависимости от сложности задачи, стоящей перед членами организации, над ней могут работать один, два и более человек (рабочая группа, коллектив).

Назовем рабочей группой или просто группой общность людей, сотрудников организации, работающую над выполнением конкретной задачи.

Величина группы, подобранная в соответствии с дифференциацией задачи по степени сложности и новизны, в значительной степени гарантирует успех ее решения.

Для подсчета числа участников рабочей группы можно использовать следующее выражение:

$$n = \ln(1 - 0,95) / \ln q, \quad (1)$$

которое получено из соотношения предложенного в [1]:

$$1 - q^n = 0,95,$$

где q - коэффициент сложности задач; 0,95 - вероятность выполнения задачи этой численностью группы.

Коэффициент сложности задачи q можно определить следующим образом:

$q = 0,9 \dots 0,95$, если работа абсолютно новая, не входящая в проблематику организации;

$q = 0,8 \dots 0,9$, если работа новая, есть в проблематике организации, но ни разу не ставилась;

$q = 0,7 \dots 0,8$, если работа новая, есть в проблематике организации, и были решения других близких задач;

$q = 0,5 \dots 0,7$, если работа по проблематике, и есть наработки;

$q = 0,3 \dots 0,5$, если подобная задача уже была, но нужны новые исследования.

Использование выражения (1) для подсчета числа членов рабочей группы позволяет формализовать процесс формирования группы на машинном уровне.

Определение коэффициента загруженности исполнителей

При формировании групп следует учитывать коэффициент загруженности каждого исполнителя. В группу должны включаться только те исполнители, у которых загрузка ниже критической (критической назовем такую загрузку исполнителя, которая в три раза больше средней загрузки по всем исполнителям).

Среднестатистический коэффициент загруженности в относительных единицах показывает загрузку исполнителя с учетом его квалификации на данный момент.

Коэффициент загруженности каждого члена группы может рассчитываться по формуле

$$K_{\text{заг}} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N \frac{\Delta t_{ip}}{K_{\text{э.н.}}},$$

где N - количество работ, которые выполняются сотрудником на данный момент;

Δt_{ip} - длительность i -й работы (время, которое прошло со дня выдачи работы);

$K_{\text{эф}}$ - коэффициент эффективности выполнения заданий сотрудником организации (исполнителем).

Коэффициент эффективности характеризует соответствие квалификации и разряда специалиста, а также тенденцию ее возможного изменения. $K_{\text{эф}}$ определяется по формуле

$$K_{\text{эф}} = K_{\text{эф.н.}} * (1 + \Delta K),$$

где $K_{\text{эф.н.}}$ - номинальное (базовое) значение коэффициента эффективности, которое присваивается, исходя из квалификации специалиста (разряда его зарплаты).

Например,

$K_{\text{эф.н.}} = 1$ для 8 разряда;

$K_{\text{эф.н.}} = 2$ для 9 разряда;
 $K_{\text{эф.н.}} = 3$ для 10 разряда;

...

ΔK - определяет среднюю скорость выполнения работ, которая рассчитывается по формуле

$$\Delta K = \frac{1}{I} * \sum_{i=1}^I \frac{\Delta t_{\cdot, i}}{\Delta t_{\text{тм}, i}},$$

где $\Delta t_{\text{пл}, i} = t_{\text{пл}, i} - t_{\text{в}, i}$, $\Delta t_{\text{ф}, i} = t_{\text{ф}, i} - t_{\text{в}, i}$, $t_{\text{пл}, i}$ - запланированная дата окончания выполнения i -й работы; $t_{\text{ф}, i}$ - фактическая дата выполнения i -й работы; $t_{\text{в}, i}$ - дата выдачи i -й работы; I - количество выполненных, к настоящему моменту работ.

Если у данного сотрудника до настоящего момента не было выполнено ни одного задания, то ΔK принимается равным нулю.

Если работы специалистом выполняются в срок, то $K_{\text{эф.н.}} = K_{\text{эф.н.}}$ для разряда.

Определение коэффициента сплоченности коллектива

В [2] доказано, что успешная деятельность коллектива зависит от сплоченности его членов. Следовательно, учитывая положительную взаимосвязь между сплоченностью коллектива и успешностью его деятельности, можно судить об эффективности деятельности коллектива, основываясь на оценке его сплоченности, понимаемой как ценностно-ориентационное единство. При этом для оценки сплоченности предлагается использовать две характеристики: целевое единство группы (ЦЕГ) и мотивационное единство группы (МЕГ).

Определение показателя сплоченности коллектива производится в соответствии со следующим алгоритмом.

1. Предварительно посредством анализа совместной деятельности коллектива отбираются 10 наиболее важных целей $A_1 \dots A_{10}$ (мотивов $C_1 \dots C_{10}$).

2. Далее из этих целей (мотивов) составляются 45 пар ($A_1 A_2$) ($A_1 A_3$)...($A_1 A_{10}$) ($A_2 A_3$)...($A_2 A_{10}$)...($A_9 A_{10}$). Полученный список предлагается членам коллектива $B_1 \dots B_n$. Респондент выбирает в каждой паре ту из целей, которую он считает наиболее важной в деятельности коллектива.

3. Строится таблица предпочтений B_i ($i=1, n$) специалистом цели A_j ($j=1, 10$).

	A_1	A_2	...	A_j	...	A_{10}
B_1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1j}	...	R_{110}
B_2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2j}	...	R_{210}
			...			
B_i	R_{i1}	R_{i2}	...	R_{ij}	...	R_{i10}
			
B_n	R_{n1}	R_{n2}	...	R_{nj}	...	R_{n10}

Здесь R_{11} - количество пар, в которых специалистом B_1 цель A_1 была указана более важной; R_{ij} - количество пар, в которых специалистом B_i цель A_j была указана более важной; n - количество членов группы.

Таблица предпочтений мотивов также строится для членов группы.

4. Показатели ЦЕГ и МЕГ - подсчет предпочтений респондентом той или иной цели (мотива) с последующим ранжированием по показателям частоты определяются по формуле Кендалла:

$$W_{\text{цег(мег)}} = \frac{12}{n^2 k(k^2 - 1)} \sum_{j=1}^k (R_{ij} - n(k+1)/2)^2 =$$

$$= \frac{12}{n^2 10(10^2 - 1)} \sum_{j=1}^{10} \left(\sum_{i=1}^n R_{ij} - n(10+1)/2 \right)^2 = \frac{12}{990n^2} \sum_{j=1}^{10} \left(\sum_{i=1}^n R_{ij} - 5.5n \right)^2 =$$

$$= \frac{2}{165n^2} \sum_{j=1}^{10} \left(\sum_{i=1}^n R_{ij} - 5.5n \right)^2.$$

При определении $W_{\text{цег(мег)}}$ k - количество целей (мотивов).

5. Коэффициент сплоченности определяется как

$$K_{\text{сп}} = W_{\text{цег}} + W_{\text{мег}}.$$

Рассмотрим пример определения $W_{\text{мег}}$.

Пусть в организации выявлены следующие мотивы:

- C1 - успех;
- C2 - продвижение по службе;
- C3 - хороший заработок;
- C4 - оплата, связанная с результатами труда;
- C5 - признание и одобрение результатов работы;
- C6 - высокая степень ответственности;
- C7 - сложная и трудная работа;
- C8 - работа, требующая творческого подхода;
- C9 - работа, позволяющая думать самостоятельно;
- C10 - работа, которая заставляет развивать свои способности.

Группа испытуемых состоит из 3-х человек: Иванов, Петров, Сидоров. Каждому предъявляется список из 45 пар - выше указанных мотивов, в которых респондент помечает предпочтительные. Пусть в результате опроса получилась следующая таблица.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Иванов	6	5	4	4	3	3	5	6	7	2
Петров	7	3	4	6	6	3	5	3	4	4
Сидоров	5	6	2	7	4	4	6	4	5	3

На основании данной таблицы определяется показатель МЕГ:

$$W_{\text{мег}} = \frac{2}{165 \cdot 3^2} * [(6+7+5 - 5.5 \cdot 3)^2 + (5+3+6 - 5.5 \cdot 3)^2 +$$

$$+ (4+4+2 - 5.5 \cdot 3)^2 + (4+6+7 - 5.5 \cdot 3)^2 +$$

$$+ (3+6+4 - 5.5 \cdot 3)^2 + (3+3+4 - 5.5 \cdot 3)^2 +$$

$$+ (5+5+6 - 5.5 \cdot 3)^2 + (6+3+4 - 5.5 \cdot 3)^2 +$$

$$+ (7+4+5 - 5.5 \cdot 3)^2 + (2+4+2 - 5.5 \cdot 3)^2] \approx 0.25$$

Для определения $W_{\text{цег}}$ в опросе могут ставиться цели в следующих областях:

1. Прибыльность (повысить прибыль на k % в течение следующего месяца);
2. Рынки (увеличить объем продаж до g %);
3. Производительность (увеличить количество единиц продукции до n за 1 день);
4. Продукция (снять с производства i -тое изделие);
5. Финансовые ресурсы (увеличить оборотный капитал);
6. Производительные мощности, здания, сооружения (увеличить производственную мощность до m единиц продукции в месяц);
7. Исследования и внедрения новшеств (разработать изделие p за 10 месяцев);
8. Организация (основать филиал организации в городе N);
9. Человеческие ресурсы (увеличить количество часов обучения);
10. Социальная ответственность (принять на работу 10 человек в течение 1 года).

Формирование групп в соответствии с типом задачи

Рабочие группы формируются в соответствии с типом поставленной задачи, а также рекомендуемым количеством членов группы.

При формировании рабочей группы должны выполняться требования, обусловленные типом сложной задачи. Анализ этих требований позволяет определить варианты рабочих групп, успешно реализующих определенную работу (задачу).

Если работа является сложной, делимой, дискуссионной, то необходим коллектив высокого уровня развития, в котором допустимо наличие нескольких лидеров с коллегиальным или гибким стилем руководства, при этом желательна неоднородность членов коллектива по индивидуально-психологическим признакам.

Если работа является сложной, неделимой, дискуссионной, то необходим коллектив высокого или среднего уровня развития, лидер с коллегиальным или гибким стилем руководства, а также желательна неоднородность по индивидуально-психологическим признакам. Однако в случае жестких сроков выполнения работы желательно, чтобы коллектив был однороден.

Если работа является сложной, делимой, недискуссионной, то необходим коллектив высокого или среднего уровня развития, при наличии нескольких лидеров с коллегиальным или гибким стилем руководства. В этом случае возможна неоднородность индивидуально-психологических признаков членов коллектива.

Если работа является сложной, неделимой, недискуссионной, то необходим коллектив высокого или среднего уровня развития, лидер с коллегиальным или гибким стилем руководства, при этом желательна однородность членов коллектива.

Уровень развития коллектива определяется по величине коэффициента сплоченности, расчет которого производится по методике, описанной выше.

Алгоритм определения микрогрупп в контактном коллективе

В зависимости от типа задачи, предъявляемой для решения группе (коллективу), необходима или однородность, или неоднородность коллектива. Например, групповой эффект при работе над дискуссионной задачей в большей степени зависит от межличностных отношений, чем от условий групповой задачи, т.е. от того, насколько благоприятные отношения складываются в группе, насколько психологически совместимы члены группы, насколько однороден коллектив.

Алгоритм определения степени однородности коллектива состоит в следующем:

1. Каждому члену первичного коллектива предъявляется список всех членов коллектива [3]. Необходимо выбрать фамилии тех людей, с которыми респондент предпочитает участвовать в совместной деятельности.

2. В результате такого опроса всех членов контактного коллектива строится матрица с указанием взаимного выбора. Столбцы и строки данной матрицы - фамилии респондентов, на пересечении их указывается взаимный выбор, если таковой имеется.

Пусть $F_1...F_n$ - фамилии респондентов.

Составляется матрица:

	F_1	F_2	...	F_i	...	F_j	...	F_n
F_1		A_{12}	...	A_{1i}	...	A_{1j}	...	A_{1n}
F_2	A_{21}		...	A_{2i}	...	A_{2j}	...	A_{2n}
					
F_i	A_{i1}	A_{i2}				A_{ij}	...	A_{in}
					
F_j	A_{j1}	A_{j2}		A_{ji}			...	A_{jn}
					
F_n	A_{n1}	A_{n2}	...	A_{ni}	...	A_{nj}	...	

где A_{ij} - указатель взаимного выбора; n - количество членов коллектива.

3. На основе последовательного анализа матрицы выбираются те респонденты, которые находятся во взаимном выборе. Из них формируются микрогруппы - замкнутый круг лиц, находящихся во взаимном выборе. Микрогруппа должна состоять из двух и более человек.

Чем меньше микрогрупп и людей без взаимного выбора, тем коллектив однородней.

Например, пусть есть первичный коллектив, состоящий из 5-ти человек:

Иванов, Немцов, Петров, Ромов, Сидоров.

Среди них был проведен опрос, в результате которого составлена следующая матрица:

	Иванов	Немцов	Петров	Ромов	Сидоров
Иванов		+		+	
Немцов	+		+	+	
Петров	+				+
Ромов	+	+	+		
Сидоров			+	+	

В результате последовательного анализа матрицы получаем две микро-группы:
(Иванов, Немцов, Ромов) и (Петров, Сидоров).

Определение итогового коэффициента адаптации группы

Для определения степени соответствия коллектива исполнителей и характера задачи предлагается использовать итоговый коэффициент адаптации группы. Итоговый показатель адаптации равен сумме частных показателей:

$$r = r_1 + r_2,$$

где r_1 - коэффициент, учитывающий влияние лидеров на эффективность решения рассматриваемых задач; r_2 - коэффициент, показывающий степень неоднородности членов коллектива.

В зависимости от типа работы возможны следующие варианты:

а) работа - сложная, делимая, дискуссионная

$r_1 = 0$ - в случае, если в группе нет лидеров,

$r_1 = 1$ - в случае, если в группе есть лидеры,

$r_2 = N_1$, где N_1 - число микрогрупп, выявленное при психологическом тестировании членов анализируемого коллектива;

б) работа - сложная, неделимая, дискуссионная

$r_1 = 1$ - в случае, если в группе нет лидеров,

$r_1 = 0$ - в случае, если в группе есть лидеры;

$r_2 = N_1$.

в) работа - сложная, делимая, недискуссионная

$r_1 = N_2 - N_3$, где N_2 - количество лидеров с коллегиальным типом руководства;

N_3 - количество лидеров с директивным стилем руководства.

$r_2 = 0,5 * N_1$, т.к. возможна психологическая однородность коллектива.

г) работа - сложная, неделимая, недискуссионная

$r_1 = 1$ - в случае, если в группе нет лидеров,

$r_1 = 0$ - в случае, если в группе есть лидеры,

$r_2 = - N_1$, т.к. необходима психологическая однородность коллектива.

Формализованный алгоритм формирования рабочей группы

В соответствии с изложенным выше, формализованный алгоритм формирования рабочей группы может иметь следующий вид:

1. Определяется рекомендуемая численность группы.
2. Формируются списки сотрудников в соответствии с выбранными специальностями. Списки формируются по тематическим направлениям.
3. Из этих списков исключаются те сотрудники, у которых коэффициент загрузки выше критического.
4. Далее, последовательно формируются возможные варианты рабочих групп с учетом количественного состава по специальностям, а также в соответствии с типом задачи.
5. Для каждой группы производится вычисление коэффициента сплоченности.

Дальнейшему анализу подвергаются только те группы, которые имеют коэффициент сплоченности выше среднего.

6. Для каждой из этих групп рассчитывается коэффициент адаптации к лидеру по методике, аналогичной методике расчета коэффициента сплоченности, только роль целей выполняют возможные руководители работ, а члены коллективов выбирают наилучшего лидера в парных сравнениях.

7. Далее рассматриваются только те группы, у которых коэффициент адаптации выше среднего.

Если их количество больше или равно 2, то они подвергаются дальнейшему анализу с учетом типа поставленной перед ними задачи. Лучшим считается тот коллектив, у которого итоговый показатель адаптации к типу задачи выше.

8. После анализа и подсчета выбирается лучшая группа, способная справиться с поставленной задачей с наилучшим качеством и в кратчайшие сроки.

Представленный комплексный подход формирования рабочих групп, учитывающий как субъективные, так и объективные аспекты затрагиваемой проблемы, поможет создать работоспособный, сплоченный, нацеленный на безусловное выполнение задачи коллектив.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Немов Р.С.* Социально-психологический анализ эффективности деятельности коллектива. М.: Педагогика, 1984.
2. *Щербаков А.И.* Практикум по общей психологии. М.: Просвещение, 1990.
3. Хеттманспергер Т. Статистические выводы, основанные на рангах. М.: Мир, 1987.

С.Н. Шевцов, М.А. Тамаркин, В.Н. Аксенов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Важнейшей задачей технических вузов является подготовка квалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке современного наукоемкого производства. В таких условиях современному инженеру необходимы не только всесторонние знания, но и навыки исследователя, умеющего анализировать и находить нестандартные решения.

Высокие темпы развития вычислительной техники и широкое ее применение в промышленности обусловило появление в учебных планах технических вузов курсов, позволяющих студентам освоить вычислительную технику. Однако эти курсы в основном сводятся к изучению различных языков программирования и решения математических задач.

В связи с вышесказанным и тем фактом, что работа большинства современных промышленных предприятий, специалистов для которых и готовят технические вузы, немыслима без использования различных прикладных пакетов, и возникла необходимость использования в учебном процессе систем компьютерного моделирования, позволяющих быстро получать результаты без разработки специализированного программного обеспечения.

Современный рынок программных средств предлагает потребителю широкий спектр пакетов инженерных программ моделирования. Среди них наиболее распространены общепринятые в мировом инженерном сообществе системы