

Аль Атум Мохаммад Фаиз Ахмад

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПЕТЕНТНОСТИ КАК УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ ДЛЯ ПРОЕКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ МЯГКОСТИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИЙ ПРИСУТСТВИЯ**

Предложен метод расчета важности и разброса важности формируемых компетентностей как ключевых необходимых параметров для определения рациональной длительности работ и пакетов работ проекта, а также задействования в них преподавательского ресурса. Метод основан на применении функций присутствия, благодаря чему учитывает особенности рейтинговой оценочной шкалы важности. Рис. 8, ист. 7.

Ключевые слова: образовательный проект, порядок следования компетентностей, сумма рангов, нормирование, рейтинг важности, отклонение, разброс, интерквартильная широта.

JEL O22

**ВВЕДЕНИЕ**

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами.** В качестве объекта исследования в данной статье выступают образовательные проекты, которые реализуются на программах подготовки магистров специфических категорий. В соответствии с их отличительными характеристиками, их можно идентифицировать не просто как мягкие проекты [1], а как проекты высокой степени мягкости [2]. В результате проведенных исследований нами доказано, что для таких проектов компетентность является управленческой категорией, наряду с категориями качества, времени, ресурсов и др. В первую очередь, это важно для задачи планирования содержания проекта. Для такого оперирования ею как управленческой категорией необходимы специальные методы и инструментарий. Однако на сегодня исследования в этом направлении только начаты. Поэтому остается много открытых вопросов, которые должны быть исследованы.

**Анализ исследований и публикаций и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** К таким вопросам сегодня относятся следующие: каковы параметры компетентности как управленческой категории проектов, как их определять (замерять и рассчитывать?). На первый вопрос мы ответили ранее в работе [3]. К параметрам компетентности как управленческой категории целесообразно относить величины важности и разброса важности формируемых компетентностей для потребителей продукта проекта. В той же работе был представлен подход к тому, как замерять параметр важности формируемых компетентностей. Т.е., были даны ответы на вопросы: по каким именно позициям выявить эту важность и как ее оценить? Для этого сформирован перечень компетентностей, для которых с позиций сервисной модели теоретически обоснована их важность. Показано, как для оценки важности компетентностей применить метод ранжирования. При этом остался без ответа вопрос о том, как рассчитывать параметры важности и разброса важности формируемых компетентностей на основе полученных данных, полученных в результате их замера? Необходимость ответить на этот вопрос и определила цель данной статьи.

**Цель статьи.** Разработать метод расчета параметров важности и разброса важности как параметров компетентности - управленческой категории для проектов высокой степени мягкости.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Методы и методики исследования.** Данное исследование имеет теоретическую направленность. В нем использованы общенаучные методы анализа-синтеза, методы графического и математического моделирования. Для интегрального представления всех результатов расчета исследуемых параметров компетентности применен метод построения функций присутствия [4]. Понимание компетентности как управленческой категории для проектов высокой степени мягкости основывается на следующей гипотезе: для таких проектов неразрывными взаимообусловленными параметрами планирования содержания являются перечень пакетов работ, важность формируемых в них сервисных компетентностей, длительность пакетов работ и ресурсы для их выполнения. Длительность пакета работ зависит от величины отклонения важности компетентности для потребителей проекта от значения, заданного сервисной моделью их деятельности, а длительность задействования ресурсов – от разброса важности компетентности для потребителей.

**Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов.** В данной работе использованы термины, которые мы ввели и определили на предыдущих этапах исследования. К таким относятся «сервисная модель деятельности», «продукт-потребитель», «сервисная компетентность». Уточним их значения.

Под сервисной моделью деятельности понимаются взаимосвязанные параметры, описывающие будущую деятельность личности в определенных условиях окружающей среды.

Термин «продукт-потребитель мягкого проекта» указывает на особую дополнительную роль потребителя продукта проекта, исходя из особенностей проектов данного класса – непосредственное активное целенаправленное участие в создании и эксплуатации продукта проекта. Компетентности всегда неотделимы от личности как их источника, носителя, потребителя (а именно они рассматриваются как продукт мягкого проекта). Это дает основание именовать потребителя одновременно и продуктом мягкого проекта.

Сервисные компетентности представляют собой группу компетентностей, которые всегда связаны с исследовательской (самостоятельно проводить исследования и производить новые знания) и педагогической (обучать, передавать новые знания другим личностям) функциями будущего магистра любой специальности. Именно магистры рассматриваются нами в качестве продуктов-потребителей проектов высокой степени мягкости. Сервисные компетентности дополняют группу функциональных компетентностей, которые тесно связаны с предметной областью магистра конкретной специальности.

Однозначное понимание приведенных терминов позволяет перейти к непосредственному решению поставленной нами задачи с учетом положений, приведенных нами ранее в работе [3].

Пусть имеем исходный порядок следования перечней компетентностей в тесте  ${}^qI, q = \overline{1, Q}$ . Пусть имеем порядок следования компетентностей с позиции сервисной модели деятельности продуктов-потребителей  ${}_dI, d = \overline{1, Q}$ . Тогда каждая компетентность  $I$  одновременно будет иметь два ранга: ранг  $q$  в

тестовом порядке следования, и ранг  $d$  в сервисной модели следования компетентностей. Это можно представить как  $qI$ .

Пусть каждая компетентность  $qI$  имеет фактический ранг  $q_r^i, i = \overline{1, N}$ , который был проставлен  $i$  продуктом-потребителем при выполнении теста. На основании этой информации построим матрицу фактических рангов компетентностей в следующем виде:

$${}^qR = qI \begin{bmatrix} d^1 r^1 & \dots & d^i r^i & \dots & d^N r^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q^1 r^1 & \dots & Q^i r^i & \dots & Q^N r^N \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Произведем преобразование матрицы  ${}^qR$  в матрицу  ${}_dR$  путем перестановки строк таким образом, чтобы порядок их следования определялся сервисной моделью, т.е. индексом  $d$ :

$${}_dR = \text{sort}({}^qR({}_d^q r^i), qI, \min \rightarrow \max d). \quad (2.2)$$

В результате преобразования получим матрицу следующего вида:

$${}_dR = qI \begin{bmatrix} q_r^1 & \dots & q_r^i & \dots & q_r^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Q^1 r^1 & \dots & Q^i r^i & \dots & Q^N r^N \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Практика показывает, что при проставлении фактических рангов продукты-потребители достаточно часто проставляют одинаковые ранги разным компетентностям, а максимально проставленный ранг  $i$  меньше чем  $Q$ . Поэтому возникает необходимость привести процедуру нормализации фактически проставленных рангов к диапазону  $1 \leftrightarrow Q$  с учетом возможности наличия компетентностей с одинаковым рангом. Для этого воспользуемся следующими преобразованиями.

Определим, какое количество раз  $d n^i$  в каждом столбце матрицы  $i$  продукт-потребитель при ранжировании использовал одинаковые ранги  $d$ . Результат представим в виде матрицы:

$${}_dR = \begin{matrix} & \mathbf{1} & \dots & \mathbf{i} & \dots & \mathbf{N} \\ \begin{matrix} qI \\ \dots \\ dI \\ \dots \\ QI \end{matrix} & \begin{bmatrix} {}_1n^1 & \dots & {}_1n^i & \dots & {}_1n^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_dn^1 & \dots & {}_dn^i & \dots & {}_dn^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_Qn^1 & \dots & {}_Qn^i & \dots & {}_Qn^N \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.4)$$

Построим матрицу, которая показывает, какие ранги фактически использовал продукт-потребитель для обозначения рангов сервисной модели. Для этого проведем расчет значений элементов столбцов матрицы, используя следующую формулу:

$${}_dg^i = \sum_{j=1}^d j n^i \quad (2.5)$$

$${}_dG = \begin{matrix} & \mathbf{1} & \dots & \mathbf{i} & \dots & \mathbf{N} \\ \begin{matrix} qI \\ \dots \\ dI \\ \dots \\ QI \end{matrix} & \begin{bmatrix} {}_1g^1 & \dots & {}_1g^i & \dots & {}_1g^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_dg^1 & \dots & {}_dg^i & \dots & {}_dg^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_Qg^1 & \dots & {}_Qg^i & \dots & {}_Qg^N \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.6)$$

На основании матрицы  ${}_dG$  построим матрицу сумм рангов  ${}_dS$ . Ее элементы показывают, какое суммарное количество рейтинговых баллов набрал тот или иной рейтинг сервисной модели. Расчет элементов этой матрицы производится по формуле:

$${}_ds^i = ({}_dB^i + \left\lfloor \frac{{}_dn^i}{2} \right\rfloor) \times {}_dn^i + {}_dC^i, \quad (2.7)$$

где:  ${}_dB^i = \begin{cases} 1, & \text{если } d = 1, \\ {}_{d-1}g^i, & \text{если } d > 1. \end{cases}$ ;

$${}_dC^i = \begin{cases} {}_dn^i, & \text{если } \text{mod}({}_dn^i / 2) < 1, \\ 0, & \text{если } \text{mod}({}_dn^i / 2) = 0. \end{cases}$$

$\text{mod}()$  -остаток от деления.

Тогда матрица сумм рангов будет иметь такой вид:

$${}_d S = \begin{matrix} & \mathbf{1} & \dots & \mathbf{i} & \dots & \mathbf{N} \\ \begin{matrix} q_l \\ 1 \\ \dots \\ q_l \end{matrix} & \begin{bmatrix} {}_1 s^1 & \dots & {}_1 s^i & \dots & {}_1 s^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_d s^1 & \dots & {}_d s^i & \dots & {}_d s^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_Q s^1 & \dots & {}_Q s^i & \dots & {}_Q s^N \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.8)$$

Используя матрицу сумм рангов (2.8) и данные о количестве применения  $i$  продуктом-потребителем того или иного ранга (2.4), определим нормированные значения рангов  $\bar{d}^i$  для  $i$  продукта-потребителя, которые соответствуют рангам сервисной модели  $d$  по формуле:

$$\bar{d}^i = \left[ \frac{{}_d s^i}{{}_d n^i} \right] + 1 \quad (2.9)$$

На основании этих данных построим матрицу соответствия:

$${}_d \bar{D} = \begin{matrix} & \mathbf{1} & \dots & \mathbf{i} & \dots & \mathbf{N} \\ \begin{matrix} q_l \\ 1 \\ \dots \\ q_l \end{matrix} & \begin{bmatrix} {}_1 \bar{d}^1 & \dots & {}_1 \bar{d}^i & \dots & {}_1 \bar{d}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_d \bar{d}^1 & \dots & {}_d \bar{d}^i & \dots & {}_d \bar{d}^N \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ {}_Q \bar{d}^1 & \dots & {}_Q \bar{d}^i & \dots & {}_Q \bar{d}^N \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.10)$$

Последним шагом в нормировании рангов является перекодировка первичных рангов на новые, которые представлены в матрице соответствия. Для этого используется операция сравнения ранга  $q_l r^i$  из матрицы (2.3) с порядковым номером строки матрицы (2.10) по индексу  $d$  компетентности  $q_l$ . В случае их совпадения производится пере присвоение ранга:

$${}_d r^i = {}_d \bar{d}^i, \text{ если } r = d \text{ для компетентности } q_l. \quad (2.11)$$

В результате получаем матрицу нормированных фактических рангов (2.12).

Данная матрица является исходной для дальнейшего расчета параметров, необходимых при определении длительности работ по выполнению пакета работ и его составляющих.

$${}_d\bar{R} = \begin{matrix} & \mathbf{1} & \dots & \mathbf{i} & \dots & \mathbf{N} \\ \begin{matrix} q \\ 1 \end{matrix} \Big| & \begin{bmatrix} q^{-1} & \dots & q^{-i} & \dots & q^{-N} \\ 1^r & \dots & 1^r & \dots & 1^r \end{bmatrix} \\ \dots \\ \begin{matrix} q \\ d \end{matrix} \Big| & \begin{bmatrix} q^{-1} & \dots & q^{-i} & \dots & q^{-N} \\ d^r & \dots & d^r & \dots & d^r \end{bmatrix} \\ \dots \\ \begin{matrix} q \\ Q \end{matrix} \Big| & \begin{bmatrix} q^{-1} & \dots & q^{-i} & \dots & q^{-N} \\ Q^r & \dots & Q^r & \dots & Q^r \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.12)$$

## ОБСУЖДЕНИЕ

**Анализ и обобщение полученных результатов.** Рассмотрим задачу формализации представления информации о мнении всех  $N$  продуктов-потребителей относительно важности компетентности  $qI$ . Исходной для ее решения является строка матрицы 2.12, которую представим в виде формулы:

$${}_d\bar{R}_f = qI \left[ \begin{matrix} q^{-1} & \dots & q^{-i} & \dots & q^{-N} \\ d^r & \dots & d^r & \dots & d^r \end{matrix} \right] \quad (2.13)$$

Строка матрицы отражает значение рейтинга важности. Рейтинговые шкалы (шкалы порядка) относятся к неметрическим шкалам, которые позволяют устанавливать отношения равенства или неравенства (больше или меньше) для качественных признаков. Результаты измерений, произведенные с помощью таких шкал, можно представить в виде частотного распределения [5, с.57]. Применение других показателей описательной статистики для частотного распределения ограничено. Однако для таких измерений можно определять накопленные частоты, добавлять и умножать на постоянную (виды шкал и их особенности). Однако с учетом сущности мягких проектов и точности разброса результатов ранжирования, которая признается допустимой в таких проектах (+9 рангов на шкале 1-27 рангов [6]), можно применять такие показатели, как мода, медиана, квартиль, и в дальнейшем их использовать для расчета показателей мягких проектов.

Для интегрального представления всех результатов расчета примем метод построения функций присутствия, который предложен в работе [4]. На рис. 2.1 представлены две такие функции.

Функция присутствия строится таким образом. По горизонтали откладываются текущие ранги в рамках принятой ранговой шкалы. В нашем случае  $d = \overline{1, Q}$ . По вертикали откладывается фактическое количество респондентов, которые указали ранги выше, чем рассматриваемый. Напомним, что ранг 1 выше, чем ранг  $Q$ . На шкале всегда найдется диапазон  $R^{\min} - R^{\max}$ , в котором будут находиться все ранги, указанные  $N$  продуктами-потребителями. В этом диапазоне будет находиться и ранг  $R^{av}$ , который соответствует медианному значению. При этом для всех рангов, для которых  $d < R^{av}$ , половина респондентов, высказавших свои мнения, находятся ниже, чем  $R^{av}$ . Т.е. указанные ими ранги уже присутствуют в указанном диапазоне.

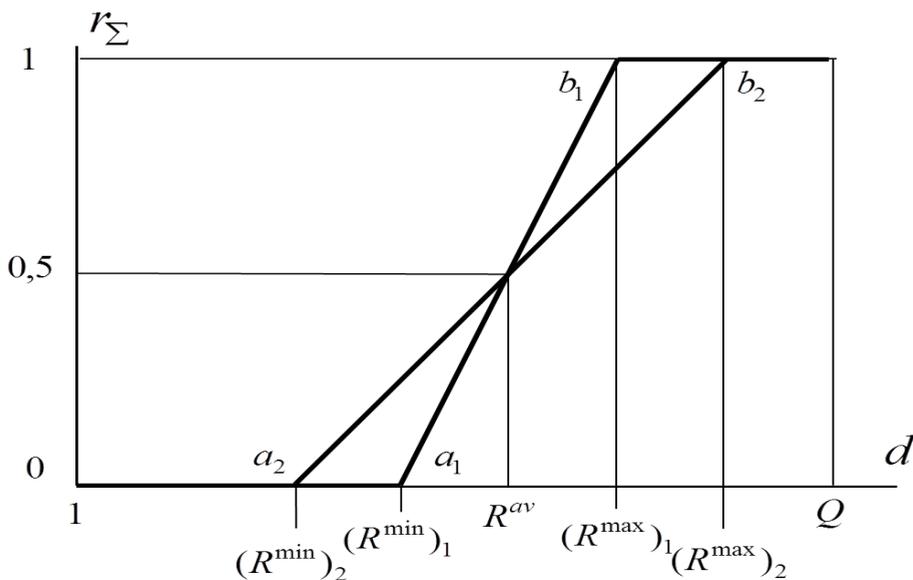


Рис. 2.1. Графическое представление функции присутствия

Как видно из рис. 2.1, трех параметров  $R^{\min}$ ,  $R^{av}$ ,  $R^{\max}$  достаточно для описания функции присутствия. В работе [4] показано, что функция присутствия графически похожа на Z-обратную функцию принадлежности. Но по сути это две разные функции. При применении функции принадлежности можно получить ответ на вопрос: насколько конкретное значение величины принадлежит к данному значению функции принадлежности? Функция присутствия также относится к одной величине, в нашем случае – ранговому показателю. Но ее использование позволяет получить ответ на другой вопрос: сколько респондентов поставили ранги выше рассматриваемого, т.е. сколько более высоких рангов, поставленных респондентами, уже присутствует до рассматриваемого ранга?

На практике фактическое распределение рангов носит нелинейный характер. Поэтому возникает задача определения параметров такой функции для произвольного распределения рангов  $d\bar{R}_f$ . Рассмотрим эту задачу. Пусть имеем произвольное распределение рангов, которое задано в виде (2.13). Тогда накопленную частоту рангов можно рассчитать по формуле:

$$d r_{\Sigma}^{-} = \sum_{i=1}^i q^{-i} \quad (2.14)$$

Для того, чтобы уйти от абсолютного значения длины используемой ранговой шкалы, переведем значения накопленной частоты в нормированный вид:

$$d r_{\Sigma}^{-} = \left( \sum_{i=1}^i q^{-i} \right) / \left( \sum_{i=1}^Q q^{-i} \right) \quad (2.15)$$

Тогда функция присутствия для фактически накопленной частоты будет иметь вид, представленный на рис. 2.2, и изменяться в диапазоне 0-1.

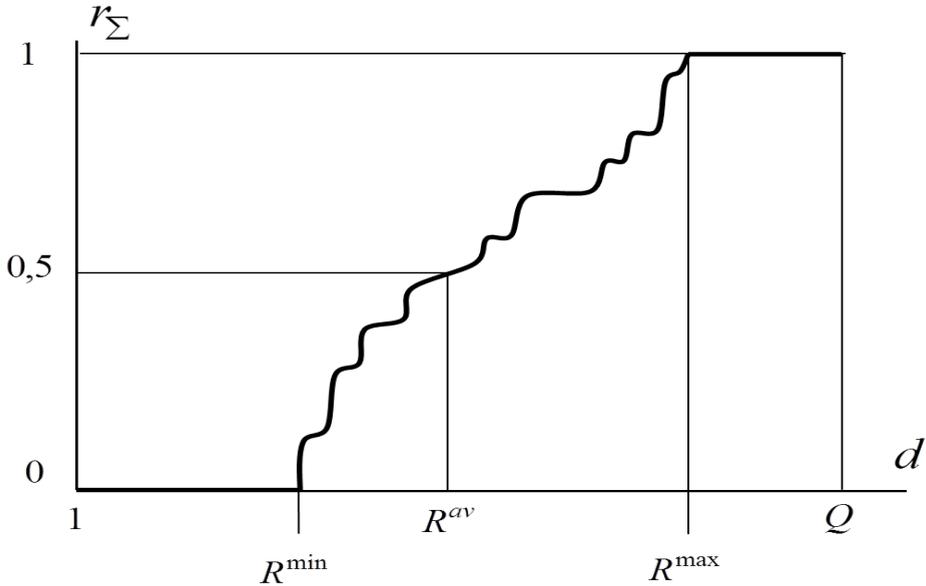


Рис. 2.2. Функция присутствия для фактически накопленной частоты (фактическая функция присутствия)

Для определения параметров фактической функции присутствия воспользуемся методом сравнения площадей. Под площадью функции присутствия будем понимать площадь фигуры, которая образована ее наклонной частью, и вертикальной прямой, которая проходит через точку на горизонтальной оси с координатой  $Q$ . Теоретическая функция присутствия имеет одинаковую площадь при заданном значении  $R^{av}$  вне зависимости от величины диапазона  $R^{min} - R^{max}$ . Это хорошо видно из рис. 2.1, и ее можно рассчитать как:

$$P_{R^{av}} = (Q - R^{av}) + 0,5. \quad (2.16)$$

Коэффициент 0,5 в данной формуле учитывает обязательное наличие наклонного участка хотя бы на расстоянии одного ранга. Максимальное значение площадь будет иметь для первого ранга. В нашем случае это

$$P_{R^{av}}^{max} = Q - 0,5. \quad (2.17)$$

Анализ (2.16) показывает, что  $P_{R^{av}}$  имеет обратно пропорциональную зависимость то  $R^{av}$ . Т.е.  $P_{R^{av}}$  показывает фактический ранг компетентности, которая описана при помощи функции присутствия. Воспользуемся этим свойством для определения условного фактического рейтинга.

Для фактической функции присутствия площадь можно вычислить как:

$$P_f = \sum_{i=1}^Q q = d r_{\Sigma i}. \quad (2.18)$$

Тогда условный фактический рейтинг будет равен:

$$\overline{d R_f} = [Q - P_f + 0,5]. \quad (2.19)$$

Для того, чтобы найти условные границы разброса  $\overline{R}^{\min}, \overline{R}^{\max}$  воспользуемся методом нахождения минимальной разницы отклонений фактической кривой от теоретической наклонной части функции присутствия. На рис. 2.3 приведена модель этого метода.

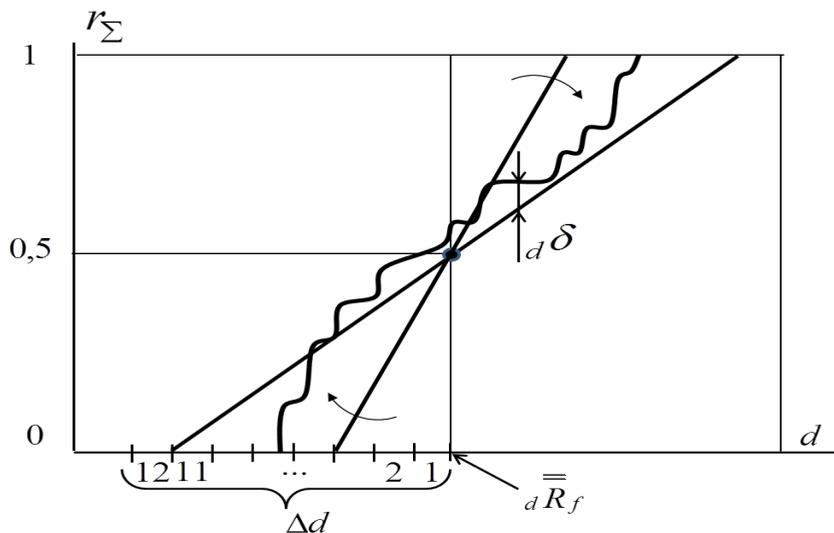


Рис. 2.3. Графическая модель метода поиска параметров  $\overline{R}^{\min}, \overline{R}^{\max}$

Его суть заключается в следующем. После нахождения  $\overline{d R_f}$  через точку с координатами  $\overline{d R_f} - 0,5$  строится теоретическая функция присутствия. Затем рассчитывается сумма отклонений между  $N$  значениями фактической функцией присутствия и теоретической. В такой постановке задачи будет иметь следующий вид:

$$\text{Найти } \Delta d \text{ при котором } F = \sum_{i=1}^N |\Delta d_i| = \min, \quad (2.20)$$

где:  $\Delta d_i = \overline{d R_f} - \Delta d r_i, \Delta d = \text{const}$ ;

$\overline{d R_f} = \text{const}$ ;

$\Delta d r_i = \overline{d R_f} + \Delta d(2i - 1), \Delta d = \overline{1, 12}$ .

Этот метод эквивалентен нахождению методом наименьших квадратов угла наклона прямой, которая проходит через точку с координатами  $\overline{dR_f} - 0,5$ . Однако, на наш взгляд, предлагаемый метод более предпочтителен, так как дает возможность при графическом представлении результатов расчета увидеть закономерности изменения величины суммарного отклонения при последовательном изменении ширины теоретического отклонения (рис 2.4). Из анализа рисунка видно, что для первого варианта фактической функции присутствия сумма отклонений  $F$  достигает своего минимального значения при  $\Delta d = 3$ , а для второго – при  $\Delta d = 7$ . Это свидетельствует о том, что в первом случае ответы продуктов-потребителей имели меньший разброс относительно условного фактического рейтинга  $\overline{dR_f}$ , а во втором – больше.

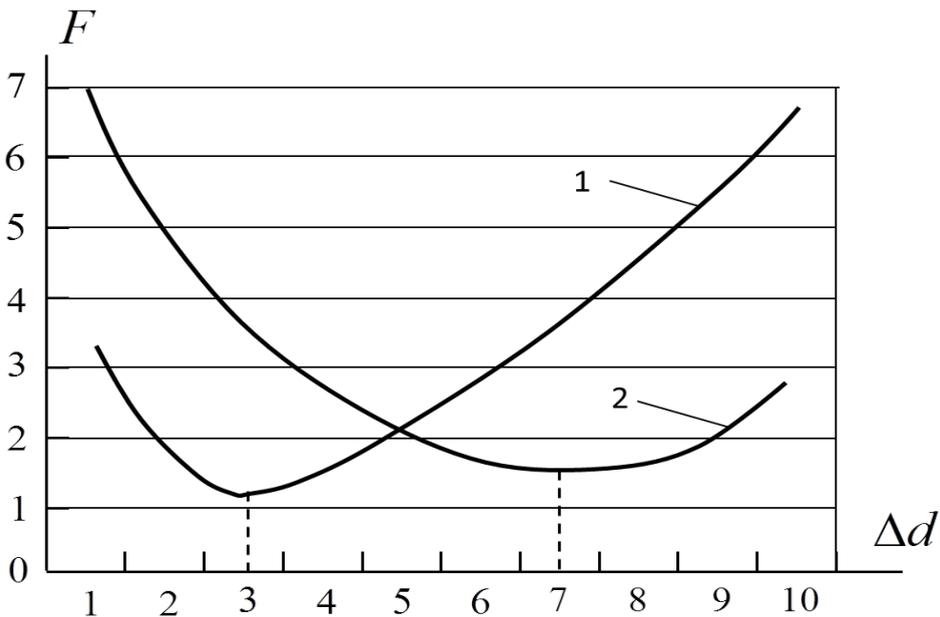


Рис. 2.4. Изменение суммы отклонений между фактической и теоретической функциями присутствия для двух вариантов фактической функции присутствия  
 Найденное значение  $\Delta d$ , которое отвечает условию (2.20), позволяет рассчитать  $\overline{R}^{\min}, \overline{R}^{\max}$  :

$$\overline{R}_f^{\min} = \overline{dR_f} - \Delta d, \quad \overline{R}_f^{\max} = \overline{dR_f} + \Delta d. \quad (2.21)$$

Тогда параметр интерквартильной широты  $R_{QI}$  (рис. 2.5), который необходим для определения параметров содержания мягкого проекта можно рассчитать как:

$$R_{QI} = 0,75\overline{R}_f^{\max} - 0,25\overline{R}_f^{\min} = 0,5\overline{dR_f} - \Delta d. \quad (2.22)$$

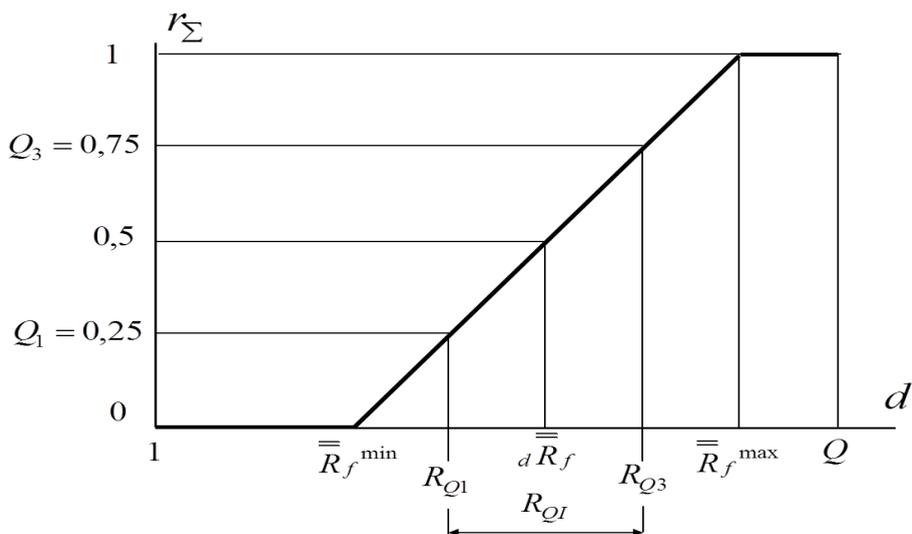


Рис. 2.5. Параметры условной фактической функции присутствия необходимые для расчета показателей содержания мягкого проекта

Полученные расчетные зависимости были положены в основу разработки компьютерной программы «Soft Score», которая предназначена для формирования структуры содержания мягкого проекта. Программа реализована на базе табличного редактора MS Excel 2010 [7]. На рис 2.6 представлены результаты проведения нормирования исходной матрицы  ${}_dR$  в матрицу  ${}_d\bar{R}$ . Для этого использовались расчетные формулы (2.1 -2.12).

|    | A   | B               | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I                       | AC | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL |
|----|---|-----------------|----|----|----|----|----|----|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  |   | ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ |    |    |    |    |    |    | РЕЗУЛЬТАТЫ НОРМАЛИЗАЦИИ |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  |   | Ранг            | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7                       |    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| 3  | Ориентация на создание ценности для потребителя                 | 1               | 11 | 7  | 23 | 27 | 5  | 27 | 1                       |    | 10 | 7  | 21 | 22 | 6  | 26 | 3  |
| 4  | Приоритетность этических норм перед коммерческими               | 2               | 25 | 13 | 12 | 1  | 10 | 18 | 20                      |    | 24 | 12 | 12 | 2  | 19 | 16 | 26 |
| 5  | Открытость к позитивной и негативной информации                 | 3               | 20 | 21 | 13 | 27 | 6  | 26 | 5                       |    | 22 | 21 | 13 | 22 | 9  | 23 | 10 |
| 6  | Предпочтение нового над прошлым опытом                          | 4               | 20 | 19 | 8  | 13 | 9  | 27 | 9                       |    | 22 | 18 | 8  | 7  | 16 | 26 | 17 |
| 7  | Работа в условиях жестких ограничений                           | 5               | 19 | 6  | 11 | 15 | 8  | 18 | 1                       |    | 20 | 6  | 11 | 11 | 13 | 16 | 3  |
| 8  | Способность оперативно реагировать на динамические изменения    | 6               | 17 | 5  | 26 | 2  | 15 | 25 | 8                       |    | 18 | 5  | 25 | 4  | 25 | 21 | 16 |
| 9  | Эмоциональная стойкость   | 7               | 27 | 14 | 3  | 20 | 13 | 22 | 7                       |    | 27 | 13 | 2  | 14 | 23 | 18 | 14 |
| 10 | Оптимизм  | 8               | 5  | 4  | 27 | 27 | 10 | 1  | 21                      |    | 16 | 4  | 27 | 22 | 19 | 2  | 27 |
| 11 | Работа в команде  | 9               | 26 | 26 | 9  | 2  | 9  | 1  | 4                       |    | 8  | 27 | 9  | 4  | 16 | 2  | 8  |
| 12 | Нестандартное видение проблем                                   | 10              | 8  | 15 | 7  | 2  | 20 | 10 | 7                       |    | 4  | 15 | 7  | 4  | 27 | 8  | 14 |
| 13 | Позитивное восприятие любых ситуаций                            | 11              | 5  | 8  | 14 | 27 | 3  | 15 | 2                       |    | 3  | 8  | 14 | 22 | 2  | 13 | 5  |
| 14 | Стратегическое мышление   | 12              | 17 | 21 | 25 | 17 | 5  | 1  | 7                       |    | 18 | 21 | 24 | 22 | 6  | 2  | 14 |
| 15 | Системное мышление  | 13              | 27 | 9  | 3  | 3  | 10 | 6  |                         |    | 27 | 9  | 2  | 2  | 8  | 12 |    |
| 16 | Креативность  | 14              | 25 | 10 | 15 | 13 | 11 | 10 | 1                       |    | 24 | 10 | 15 | 7  | 21 | 8  | 3  |
| 17 | Отсутствие ограничений мышления                                 | 15              | 10 | 17 | 4  | 27 | 9  | 26 | 3                       |    | 8  | 16 | 4  | 22 | 16 | 23 | 6  |
| 18 | Ориентация на слушание в общении                                | 16              | 12 | 23 | 10 | 19 | 7  | 23 | 4                       |    | 12 | 24 | 10 | 13 | 12 | 19 | 8  |
| 19 | Развитие и поддержка межличностных связей                       | 17              | 12 | 11 | 6  | 17 | 6  | 15 | 1                       |    | 12 | 11 | 6  | 12 | 9  | 13 | 3  |
| 20 | Коммуникации для сохранения контроля над собой                  | 18              | 13 | 15 | 25 | 27 | 11 | 9  | 12                      |    | 14 | 15 | 24 | 22 | 21 | 5  | 22 |
| 21 | Принятие решений с учетом современного уровня развития          | 19              | 25 | 2  | 27 | 21 | 4  | 10 | 16                      |    | 24 | 2  | 27 | 15 | 4  | 8  | 25 |
| 22 | Жесткое соблюдение нормативно-правовых ограничений деятельности | 20              | 4  | 24 | 4  | 27 | 6  | 14 | 6                       |    | 2  | 25 | 4  | 22 | 9  | 11 | 12 |

Рис. 2.6. Результаты перевода исходных рангов в нормированные их значения

Как видно, нормирование может повышать (столбцы 1, 4) или понижать (столбец 7) исходный ранг. При чем, степень повышения/понижения может быть достаточно существенная (столбцы 4, 7).

На рис. 2.7 приведен оконный интерфейс расчета условного фактического рейтинга  $dR_f$ . Для его определения использовались формулы (2.13-2.19).

| D                                      | E                              | F     | G    | H     | I     | J    | K    | L     | M     | N    | O    | P    | Q    | R     | S     | T     | U     | V     | W    | X    | Y    | Z    | AA    | AB    | AC    | AD    | AE   |
|--|--------------------------------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
|  | 1                              | 2     | 3    | 4     | 5     | 6    | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   | 13   | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19   | 20   | 21   | 22   | 23    | 24    | 25    | 26    | 27   |
| ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ                        |                                |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
| Площадь                                | 26,25                          | 25,5  | 24,5 | 23,5  | 22,5  | 21,5 | 20,5 | 19,5  | 18,5  | 17,5 | 16,5 | 15,5 | 14,5 | 13,5  | 12,5  | 11,5  | 10,5  | 9,5   | 8,5  | 7,5  | 6,5  | 5,5  | 4,5   | 3,5   | 2,5   | 1,5   | 0,75 |
| № Ранга                                | 1                              | 2     | 3    | 4     | 5     | 6    | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   | 13   | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19   | 20   | 21   | 22   | 23    | 24    | 25    | 26    | 27   |
| Счет ЕСЛИ                              | 2                              | 3     | 3    | 2     | 5     | 3    | 2    | 3     | 4     | 1    | 0    | 0    | 4    | 1     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1     | 0     | 2     | 0     | 1    |
| Накоп факт                             | 2                              | 5     | 8    | 10    | 15    | 18   | 20   | 23    | 27    | 28   | 28   | 28   | 32   | 33    | 33    | 33    | 34    | 35    | 36   | 36   | 36   | 36   | 37    | 37    | 39    | 39    | 40   |
| Отн накоп факт                         | 0,05                           | 0,125 | 0,20 | 0,25  | 0,375 | 0,45 | 0,5  | 0,575 | 0,675 | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,8  | 0,825 | 0,825 | 0,825 | 0,85  | 0,875 | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,925 | 0,925 | 0,975 | 0,975 | 1    |
| 9                                      |                                |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
|  | 1                              | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0,25  | 0,5   | 0,75 | 1    | 1    | 1    | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    | 1    | 1    | 1    | 1     | 1     | 1     | 1     | 1    |
| РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИИ ПРИСУТСТВИЯ |                                |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
| Теоретическая                          |                                |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
| накоп. площадь                         | 0                              | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0    | 0,25  | 0,75  | 1,5  | 2,5  | 3,5  | 4,5  | 5,5   | 6,5   | 7,5   | 8,5   | 9,5   | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5  | 15,5  | 16,5  | 17,5  | 18,5 |
| Кпф(нак. Площ)/27                      | 0,70                           |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
| Фактическая                            |                                |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |
| накоп. площадь                         | 0,05                           | 0,175 | 0,38 | 0,625 | 1     | 1,45 | 1,95 | 2,525 | 3,2   | 3,9  | 4,6  | 5,3  | 6,1  | 6,925 | 7,75  | 8,575 | 9,425 | 10,3  | 11,2 | 12,1 | 13   | 13,9 | 14,83 | 15,75 | 16,73 | 17,7  | 18,7 |
| Кпф(нак. Площ)/27                      | 0,69      условный ранг      9 |       |      |       |       |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |

Рис. 2.7. Результаты расчета условного фактического рейтинга  $dR_f$

Расчет параметров условных границ разброса производился с использованием формул (2.20-2.22). А результат выводится в виде графических образов (рис.2.8).

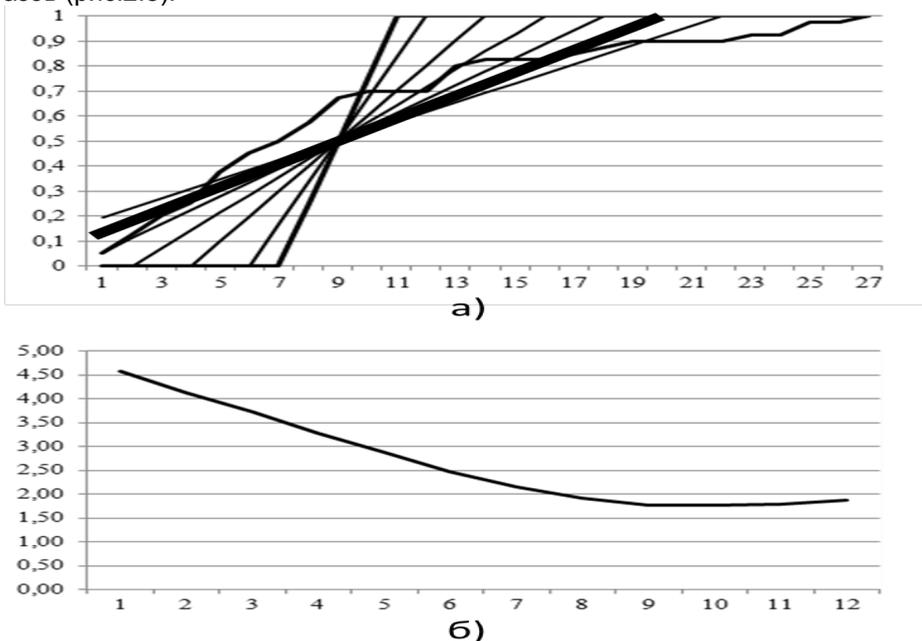


Рис. 2.8. Графическое представление результатов расчета разброса для условно фактической функции присутствия

**Выводы.** Особенности исследуемых параметров компетентности как управленческой категории проектов высокой степени мягкости обуславливают необходимость для их определения использовать аппарат построения функций присутствия. Выявлены особенности построения теоретических и фактических функций присутствия с использованием метода сравнения площадей. Предложен метод нахождения условных границ разброса важности по результатам графического анализа нахождения минимальной разницы отклонений фактической кривой от теоретической наклонной части функции присутствия. Полученные расчетные зависимости положены в основу разработанной компьютерной программы «Soft Scope» на базе табличного редактора MS Excel.

Полученные результаты в совокупности с результатами предыдущих работ дают возможность менеджеру мягкого проекта оперировать категорией компетентность как управленческой при планировании содержания проекта. Определение величин важности и разброса важности формируемых компетентностей для продуктов-потребителей проекта позволяет ему рассчитать наиболее рациональные значения длительности пакетов работ, выбор конкретных видов работ и длительность задействования для выполнения пакетов работ необходимых преподавательских ресурсов.

**Перспективы дальнейших исследований в данном направлении.** Полученные теоретические положения и зависимости должны быть в дальнейшем апробированы в практических условиях проектов высокой степени мягкости, а также и других видов мягких проектов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рач, В.А. Мягкие проекты: отличительные черты, классификация, масштабность применения развитию [Текст]/ В.А. Рач // Управління проектами у розвитку суспільства. Прискорення розвитку організації на основі проектного управління: тез. доп. VI між. конф. 21-22 травня. – К.: КНУБА, 2009. – С.156-158.

2. Аль Атум Мохаммад Фаиз Ахмад. Концептуальная модель планирования содержания мягкого проекта на основе сервисной модели [Текст]/ Аль Атум Мохаммад Фаиз Ахмад // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2014 - №1(49). - С.172-180.

3. Аль Атум Мохаммад Фаиз Ахмад. Метод планирования содержания мягких проектов по критерию важности формируемых компетентностей [Текст]/ Аль Атум Мохаммад Фаиз Ахмад // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2014 - №3(51). - С. 121-133.

4. Рач В.А. Методологические метрики науки управления проектами [Текст]/ В.А. Рач // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2014 - №3(51). - С. 11-17.

5. Хили Дж. Статистика. Социологические и маркетинговые исследования [Текст]/ Дж. Хили. 6-е изд.; пер. с англ. Под общей ред. к. ф.-м н. А.А. Руденко. – К.: ООО «ДиаСофтЮП»; СПб.: Питер, 2005. – С.123-143.

6. Бушуев, С.Д. Динамічне лідерство в управлінні проектами [Текст]: Монографія / С.Д. Бушуев, В.В. Морозов. – К.: Українська асоціація управління проектами, 1999. – 312 с.

7. Иванов, И.И. Microsoft Excel 2010 для квалифицированного пользователя [Текст] / И.И. Иванов. – М.: Академия АйТи, 2011. - 243 с.

Рецензент статті  
д.т.н., д.е.н. проф.Рамазанов С.К.

Стаття надійшла до редакції  
20.10.2014р.