

## Методика оценки качества кадрового потенциала проектной организации

В.В. Шишкина<sup>1</sup>, Н.А. Ермошин<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup> Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Информация о статье      обзор

### Аннотация

*В условиях экономической нестабильности и экономических санкций, снижения покупательского спроса, «подвижности» политико-правовой среды и нормативно-технического регулирования строительной деятельности повышение эффективности управления качеством инвестиционно-строительных проектов становится определяющим фактором успешной работы и развития предприятий и организаций строительной отрасли. Это в полной мере относится не только к производственной, но и проектной деятельности. От качества проектирования зависят все показатели эффективности и безопасности инвестиционно-строительного проекта. В данной статье предложена методика оценки качества квалификации специалистов проектной организации на основе имитационного моделирования. Представлена принципиальная схема формирования системы опорных квалификационных признаков специалистов проектной организации. А также продемонстрирован алгоритм расчета количественных значений квалификационных признаков в каждой реализации имитационной модели.*

Ключевые слова:      Кадровый потенциал; квалификация; квалификационные признаки; уровень квалификации; качество кадрового потенциала; алгоритм расчета уровня квалификации

### Содержание

1.	Введение	63
2.	Оценка качества кадров	63
3.	Заключение	67

---

#### Контактный автор:

1. +79818826083, Lampuxh@mail.ru (Шишкина Виктория Викторовна, студент)
2. +7(921)3885640, ermonata@mail.ru (Ермошин Николай Алексеевич, д.в.н., проф.)

## 1. Введение

Качество проектной продукции в управлении инвестиционно-строительным проектированием является сложной и в то же время очень важной категорией. Эффективность управления качеством проектных работ является важнейшей функцией деятельности проектно-строительных организаций. Уровень качества инвестиционно-строительного проектирования определяет уровень комфорта и безопасности жизни в обществе, развитие экономики, социальной и транспортной инфраструктуры. В связи с этим задачи управления качеством проектирования и строительства рассматриваются как задачи государственной важности [4].

Несмотря на это, в управлении качеством инвестиционно-строительных проектов остается много нерешенных вопросов методического обеспечения управления качеством выполнения проектных работ, подбора и оценки квалификации персонала проектных организаций в строительной сфере. В современных условиях требования к квалификации проектировщиков значительно возрастают в связи с развитием индустрии строительных материалов, применением новых технологий и организационно-технологических схем проектирования и строительства. Однако вопросы определения уровня профессиональной подготовленности проектировщиков и оценки их пригодности к решению конкретных профессиональных задач к настоящему времени изучены недостаточно. В особенности это касается оптимизационно-квалиметрических методов оценивания и прогнозирования качества работы персонала проектных организаций в строительной сфере. Поэтому задачи обеспечения должного уровня качества инвестиционно-строительных проектов посредством повышения качества работы проектировщиков на современном этапе развития строительной отрасли приобретают особую остроту.

## 2. Оценка качества кадров

Как уже говорилось, среди организационных аспектов управления проектом особая роль отводится кадровому потенциалу, ввиду того, что от его качественных характеристик напрямую зависит успешность разработки и реализации инвестиционно-строительных проектов. Недоучет влияния квалификации специалистов может привести к задержкам и ошибкам в проекте [5].

Указанные обстоятельства свидетельствуют о том, что при выборе вариантов технического совершенствования качества по критерию экономической эффективности, стоит уделять внимание не только техническим инновациям, технологиям, организационным структурам, маркетингу, но и компетенции сотрудников. Для этого необходимо иметь методику количественной оценки квалификации специалистов.

В предлагаемой методике предполагается, что квалификация проектировщика может быть оценена через обобщенный показатель, синтезируемый посредством последовательной композиции формирующих его квалификационных признаков. При этом устанавливается ограничение, заключающееся в том, что приращение уровней квалификационных признаков специалиста независимы друг от друга. Иными словами, приращение значения одного квалификационного признака не влияет на уровень другого признака.

Квалификация, как и многие качественные характеристики, расценивается как латентная (скрытая) переменная, и является генерализацией нескольких показателей (признаков) (Рис. 1). Определенные знания, умения и навыки являются предопределяющими признаками профессионализма. Кроме того, степень профессионализма в значительной мере обуславливает способности специалиста к самообучению, накоплению опыта и умению принятия самостоятельных решений [6].

Такая постановка задачи делает удобным представление показателя квалификации специалиста в форме обобщенного (интегрального) критерия:

$$K_j^o = \sum_{\substack{i=1 \\ n \in N}}^n a_i k_{ji}, \quad (1)$$

где  $K_j^o$  - интегральный критерий квалификации  $j$ -го специалиста,  $j=1, \dots, m$ ;

$a_i$  - вес  $i$ -го квалификационного признака;

$N$  - множество квалификационных признаков, определяющих эталонный (идеальный) показатель квалификации сотрудников данной проектной организации;

$k_{ji}$  - величина, характеризующая наличие  $i$ -го признака у  $j$ -го специалиста (сотрудника).

Исходя из этого, уровень квалификации  $j$ -го специалиста -  $Y_j^k$  можно определить в виде дроби. Числителем данной дроби служит «взвешенная сумма» квалификационных признаков сотрудника, а знаменатель представлен «взвешенной суммой» квалификационных признаков эталонного (образцового) сотрудника:

$$Y_j^k = \frac{\sum_{i=1}^n a_i k_{ji}}{\sum_{i=1}^N a_i k_i}. \quad (2)$$



Рис. 1. Принципиальная схема формирования системы опорных квалификационных признаков

Множество квалификационных признаков, которыми должен обладать образцовый специалист для выполнения проекта эталонного качества, определяется на основе его предназначения. Перечень характеристик, которым должен обладать специалист, занимающийся проектированием, указан в «Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих» (ЕКС), а также в разрабатываемых в настоящее время профессиональных стандартах.

Каждому признаку сформированной совокупности опорных квалификационных признаков, которыми должен обладать эталонный специалист, присваивается порядковый номер  $i$  ( $i=1, \dots, N$ ).

В дальнейшем необходимо определить подмножества опорных квалификационных признаков  $n_j$ . Результаты этого этапа оформляются в виде матрицы  $K = \|k_{ij}\|$ , каждый элемент которой означает наличие или отсутствие признака  $k_i$  ( $k_i \in N$ ) у  $j$ -го специалиста и равен "1", если  $k_{ij} \in N$ , и "0" в противном случае.

Вес  $a_i$  каждого признака в составе интегрального критерия  $Y_j^k$  производится с применением метода расстановки приоритетов, позволяющим за определенное количество итераций получить устойчивую матрицу - вектор-столбец  $A = \|a_i\|$ .

Для удобства выполнения расчетов целесообразно записать формулу для определения  $K_j^o$  в матричной форме:

$$\|k_{ji}\| \times \|a_i\| = \|k_j^o\|. \quad (3)$$

Таким же образом определим величину интегрального показателя квалификации образцового сотрудника проектной организации:

$$\|k_i\| \times \|a_i\| = k_o'' \quad (4)$$

Учитывая формулу (4), представим итоговые вычисления квалификации каждого сотрудника следующим образом:

$$\|y_j^k\| = \frac{\|k_j^o\|}{k_o''} \quad (5)$$

Предлагаемый подход к оценке квалификации сотрудника проектной организации позволяет судить о качестве его работы. Вместе с тем он не является достаточно полным, поскольку основан на допущении о том, что в пределах квалификационных признаков способности специалистов являются равными.

В действительности, несколько кандидатов, обладающих одинаковым набором квалификационных признаков и претендующих на одну и ту же должность в проектной организации, будут иметь не одинаковый уровень профессионализма, а значит и неодинаковое качество выполняемой работы [1].

Это обусловлено стохастичностью связи квалификации (качества выполнения проектных работ) с формирующими ее факторами. Следовательно, величина  $Y_j^k$  (при одной и той же совокупности  $n_j$ , но разных носителях этой совокупности) будет подвержена колебаниям и является случайной. Для установления ее характеристик используются следующие предпосылки.

Согласно исследованиям, в области менеджмента и управления кадровым потенциалом, существует средняя величина профессиональных способностей в пределах квалификационных признаков, отклонение от которой описывается нормальным законом распределения.

Если предположить, что случайная величина  $k_{ji}$  - показатель квалификации  $j$ -го специалиста по  $i$ -му признаку принимает значения от «0» до «1», а образцового от «0,5» до «1» (т.е. его способности выше средних), в соответствии с соотношением (5) можно заключить, что  $Y_j^k$  является двумерной случайной величиной, распределение которой отлично от нормального (рис.2).

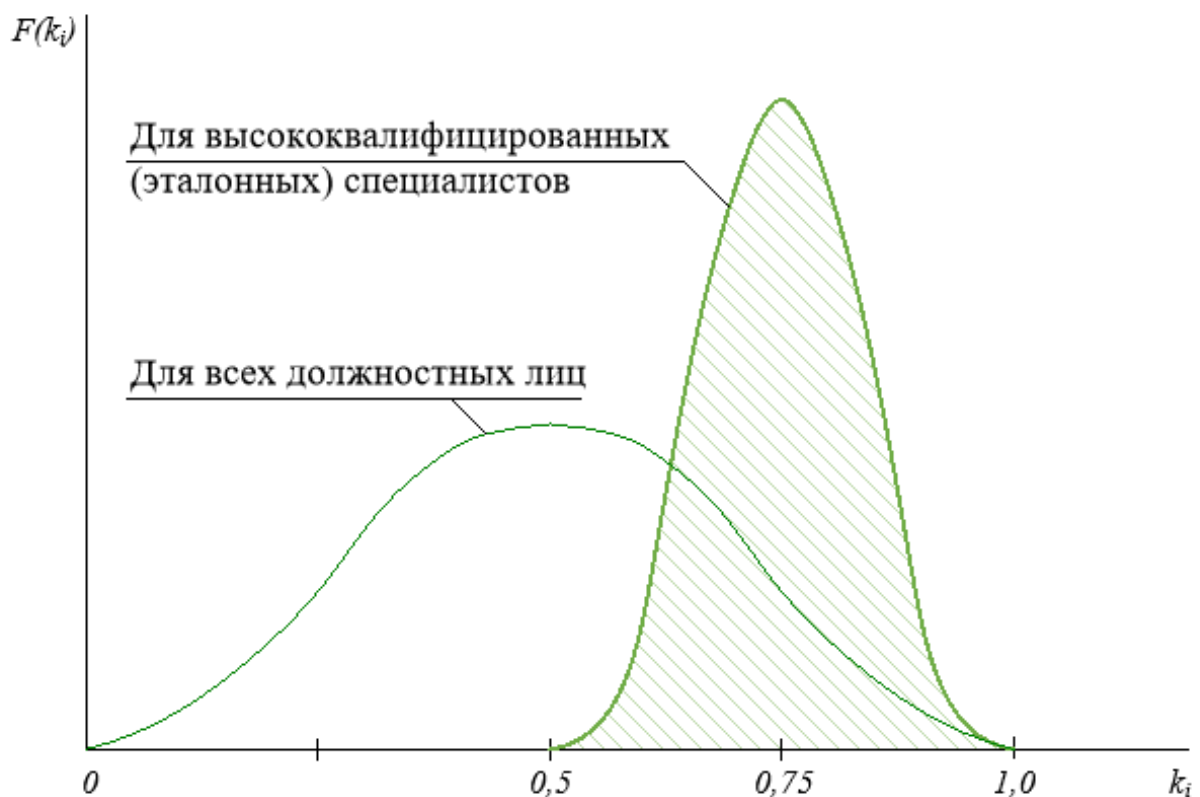


Рис. 2. Кривые плотности распределения квалификационных признаков



3) моделирование численных значений квалификационных признаков для образцового специалиста и получение матрицы  $\|\tilde{k}_i\|$ ;

4) вычисление обобщенного показателя квалификации образцового сотрудника в данной реализации:

$$\tilde{K}_j'' = \|\tilde{k}_i\| \times \|a_i\| ; \quad (6)$$

5) определение по соотношению (5) уровня квалификации  $j$ -го сотрудника в данном испытании.

В результате выполнения необходимого числа испытаний по вышеизложенному алгоритму, определяются статистические характеристики (математическое ожидание, среднеквадратичное отклонение и др.) уровня квалификации специалистов проектной организации.

Возможное значение  $i$ -го квалификационного признака в каждой реализации имитационной модели можно определить по формуле:

$$\tilde{k}_i = \sigma_i x_i + \bar{k}_i , \quad (7)$$

где  $\bar{k}_i$  - математическое ожидание  $i$ -го квалификационного признака ( $\bar{k}_i = 0,5$  для  $j$ -го специалиста и  $0,75$  для эталонного);

$\sigma_i$  - среднеквадратическое отклонение показателя квалификации по  $i$ -му признаку ( $\sigma_i = 0,16$  для  $j$ -го и  $0,08$  для эталонного специалистов);

$x_i$  - возможное случайное значение нормированной нормальной величины, распределенной на отрезке  $[0...1]$ .

$$x_i = \sum_{z=1}^{12} R_z - 6 , \quad (8)$$

где  $R_z$  - равномерно распределенное случайное число,  $R_z \in (0, \dots, 1)$

Представим вышеизложенный алгоритм более наглядным образом в виде блок-схемы (рис. 3), где  $m$  – число, с которого начинается отсчет;

$S$  – накопленная сумма этих чисел;

$i$  – количество квалификационных признаков;

$l$  – счетчик цикла;

$\sigma_y$  - среднеквадратичное отклонение уровня квалификации;

$\bar{k}_y$  - математическое ожидание уровня квалификации;

$n$  – требуемое количество реализаций модели прогнозирования уровня квалификации с доверительной вероятностью  $0,95$ .

### 3. Заключение

1. Таким образом, получена методика, позволяющая количественно оценить уровень квалификации специалистов проектной организации, что, в свою очередь, оказывает влияние на качество проекта. Предложенная методика позволяет разработать меры по повышению эффективности управления инвестиционно-строительным проектом за счет рационального подбора состава проектной организации, количественной оценки уровня профессиональной пригодности сотрудников и определения необходимых мероприятий, обеспечивающих повышение их квалификации.

#### Литература

- [1]. Грахов В.П., Мохначев С.А., Фролова В.П. Аналитическая система комплексной оценки кадрового потенциала проектной // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 2-1. – С. 135-139; URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39895> (дата обращения: 25.01.2018).
- [2]. Вуец Л.В. Конкурентоспособность трудовых ресурсов // Фотинские чтения – 2014. Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции. Весеннее собрание. – Ижевск. 2014. – С. 218–223

#### References

- [1]. Grakhov V.P., Mokhnachev S.A., Frolova V.P. Analiticheskaya sistema kompleksnoy otsenki kadrovogo potentsiala proyektnoy // Fundamentalnyye issledovaniya. – 2016. – № 2-1. – S. 135-139; URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39895> (data obrashcheniya: 25.01.2018).
- [2]. Vuyets L.V. Konkurentosposobnost trudovykh resursov // Fotinskiye chteniya – 2014. Sbornik materialov Yezhegodnoy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Vesenneye sobraniye. – Izhevsk. 2014. – S. 218–223



- [3]. Овчинникова М.С. Экономика организации: учеб. пособие / М.С. Овчинникова, А.Е. Иванов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 70 с.
- [4]. Барановская Н. И. Повышение конкурентоспособности строительной организации на основе развития ее кадрового потенциала: понятие конкуренции и конкурентоспособности строительной организации, кадровый потенциал: понятие, показатели оценки, направления развития, методика планирования. - Кызыл: ТувГУ, 2011. - 127 с.
- [5]. Барановская Н.И., Донгак Ч.Г. Комплексное планирование развития кадрового потенциала строительной организации // Российский экономический интернет-журнал [Электронный ресурс]: Интернет-журнал АТиСО / Акад. труда и социал. отношений — Электрон. журн. — М.: АТиСО, 2000. – № гос. регистрации 0420600008. — Режим доступа: [http://www.e-rej.ru/Articles/2009/Baranovskaya\\_Dongak.pdf](http://www.e-rej.ru/Articles/2009/Baranovskaya_Dongak.pdf), свободный — Загл. с экрана.
- [6]. Феклистов И.И. Кадровое ресурсное обеспечение инновационного развития строительных организаций // Экономическое возрождение России. – 2011. – Т. 28. - № 2. – С. 104-111.
- [7]. A. Laufer, R.L. Tucker. Competence and timing dilemma in construction planning. – Construction Management and Economics, Vol. 6. Issue 4. Pp. 339-355.
- [8]. Nerija Banaitiene, Audrius Banatis. Analysis of criteria for contractor's qualification evaluation. – Ukio Technologinis ir Econominis Vystymas, Vol. 12. Issue 4. Pp. 276-282.
- [9]. Кирюдчева А.Е., Шишкина В.В. Энергоэффективные фасадные системы // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. №4(31) С. 248-262.
- [10]. Якубсон В.М. Теория и практика управления инвестиционно – строительными проектами // Инженерно-строительный журнал. 2009. №4. С. 4-6.
- [11]. Величкин В.З. . Управление и надежность реализации строительных программ // Инженерно-строительный журнал. 2014. №7(51). С. 74-79.
- [12]. Абдуллаев Г.И.-Оглы, Величкин В.З., Солдатенко Т.Н. Повышение организационно-технологической надежности строительства линейно-протяженных сооружений методом прогнозирования отказов // Инженерно-строительный журнал. 2013. №3(38). С. 43-50.
- [13]. Burlov V. G., Grobitski A. M., Grobitskaya A. M. Construction management in terms of indicator of the successfully fulfilled production task // Инженерно-строительный журнал. 2016. №3(63). С. 77-91.
- [3]. Ovchinnikova M.S. Ekonomika organizatsii: ucheb. posobiye / M.S. Ovchinnikova, A.Ye. Ivanov. – Chelyabinsk: Izdatelskiy tsentr YuUrGU, 2010. – 70 s.
- [4]. Baranovskaya N. I. Povysheniye konkurentosposobnosti stroitelnoy organizatsii na osnove razvitiya yeye kadrovogo potentsiala: ponyatiye konkurentsii i konkurentosposobnosti stroitelnoy organizatsii, kadrovyy potentsial: ponyatiye, pokazateli otsenki, napravleniya razvitiya, metodika planirovaniya. - Kyzyl: TuvGU, 2011. - 127 s.
- [5]. Baranovskaya N.I., Dongak Ch.G. Kompleksnoye planirovaniye razvitiya kadrovogo potentsiala stroitelnoy organizatsii // Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal [Elektronnyy resurs]: Internet-zhurnal ATISO / Akad. truda i sotsial. otnosheniy — Elektron. zhurn. — M.: ATISO, 2000. – № gos. registratsii 0420600008. — Rezhim dostupa: [http://www.e-rej.ru/Articles/2009/Baranovskaya\\_Dongak.pdf](http://www.e-rej.ru/Articles/2009/Baranovskaya_Dongak.pdf), svobodnyy — Zagl. s ekrana.
- [6]. Feklistov I.I. Kadrovoye resursnoye obespecheniye inovatsionnogo razvitiya stroitelnykh organizatsiy // Ekonomicheskoye vozrozhdeniye Rossii. – 2011. – T. 28. - № 2. – S. 104-111.
- [7]. A. Laufer, R.L. Tucker. Competence and timing dilemma in construction planning. – Construction Management and Economics, Vol. 6. Issue 4. Pp. 339-355.
- [8]. Nerija Banaitiene, Audrius Banatis. Analysis of criteria for contractor's qualification evaluation. – Ukio Technologinis ir Econominis Vystymas, Vol. 12. Issue 4. Pp. 276-282.
- [9]. Kiryudcheva A.E., Shishkina V.V. Energoeffektivnyye fasadnyye sistemy // Stroitelstvo unikalnykh zdaniy i sooruzheniy. 2015. №4(31) S. 248-262.
- [10]. Yakubson V.M. Teoriya i praktika upravleniya investitsionno – stroitelnyimi proyektami // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2009. №4. S. 4-6.
- [11]. Velichkin V.Z. . Upravleniye i nadezhnost realizatsii stroitelnykh programm // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2014. №7(51). S. 74-79.
- [12]. Abdullayev G.I.-Ogly, Velichkin V.Z., Soldatenko T.N. Povysheniye organizatsionno-tekhnologicheskoy nadezhnosti stroitelstva lineynoprotyazhennykh sooruzheniy metodom prognozirovaniya otkazov // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2013. №3(38). S. 43-50.
- [13]. Burlov V. G., Grobitski A. M., Grobitskaya A. M. Construction management in terms of indicator of the successfully fulfilled production task // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2016. №3(63). S. 77-91.

*Шишкина, В.В., Ермошин, Н.А. Методика оценки качества кадрового потенциала проектной организации // Alfabuild. 2019. № 2(9). С. 62-69.*

*Shishkina, V.V., Ermoshin, N.A. Methodology for assessing the human resources quality of the design organization. Alfabuild. 2019. 2(9). Pp. 62-69. (rus)*

## Methodology for assessing the human resources quality of the design organization

V.V. Shishkina<sup>1</sup>, N.A. Ermoshin<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup> Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

Article info

review article

### Abstract

*In the conditions of economic instability and economic sanctions, decrease in consumer demand, "mobility" of the political and legal environment and normative and technical regulation of construction activity increase in effective management of quality of investment and construction projects becomes the defining factor of successful work and development of the enterprises and organizations of construction branch. It fully belongs not only to production, but also design activity. All indicators of efficiency and safety of the investment and construction project depend on quality of design. This article proposes a methodology for assessing the human resources quality of the design organization. The schematic diagram of formation of system of basic qualification indicators for staff of the design organization is submitted. And also the algorithm for calculation of quantitative values of qualification indicators in each realization of imitating model is shown.*

Keywords:

Staff capacity; qualification; qualification indicators; qualification level; staff capacity quality; algorithm for calculation of the qualification level

---

<sup>1</sup> Corresponding author

1. +79818826083, Lampyx@mail.ru (Shishkina Viktoria, undergraduate)

2. +7(921)3885640, ermonata@mail.ru (Ermoshin Nikolay, D. Mil.Sc., prof.)