

УДК 004.6:331

А. Д. Барбара, А. Г. Пимонов

## АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О НАЗНАЧЕНИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАБОТНИКА

Угольная отрасль Кузбасса развивается высокими темпами, постоянно растет добыча угля, проводится модернизация технологий добычи и оборудования. Однако наблюдается дефицит квалифицированных инженерно-технических работников (ИТР), специалистов и рабочих. В качестве основных причин можно назвать потерю престижа шахтерской профессии и отсутствие в компаниях целенаправленной кадровой политики.

Основным критерием отбора специалиста является соответствие его требованиям, предъявляемым к ИТР работодателем. С этой целью многие ученые предпринимают попытки создания различных моделей инженерных специалистов с применением различных подходов. В последнее время предпринимаются попытки построения модели специалиста на основе ключевой и профессиональной квалификации, ключевых компетенций. Э. Ф. Зеер [1] определяет данные понятия как степень и вид профессиональной подготовленности работника, предполагающие наличие у него знаний, умений, навыков, необходимых для выполнения определенной работы. К. В. Шапошников определяет профессиональную компетентность как способность специалиста в профессиональной деятельности принимать эффективные решения [2]. По мнению Р. М. Петруневой, существующие модели не обеспечивают развитие личностных и творческих качеств специалиста, а решают только проблемы профессионального характера, она считает, что существующие модели инженеров включают следующее [3]:

- о требования, предъявляемые рабочим местом и характером решаемых задач;
- о необходимые знания и умения;
- о социальные и психологические качества личности, обеспечивающие эффективность реализации первых двух составляющих.

Понятие профессиональной компетенции не имеет четкого определения. Существуют мнения, что это знания, умения, навыки. Ряд ученых связывают их с профессионально-важными качествами, остальные считают, что это поведенческие

модели [4]. Существует множество классификаций профессиональных компетенций инженера. Этой проблеме посвящены труды Н. Г. Багдасаряна, В. И. Байденко, В. М. Приходько, Ю. Г. Татур, Ю. Б. Федоровой и др. На основе анализа этих работ можно сделать вывод, что компетентность для инженера – это набор профессиональных компетенций и социального поведения, причем профессиональные компетенции рассматриваются с точки зрения квалификации (набора знаний, умений, навыков). В ходе проведенного исследования были изучены требования, предъявляемые работодателями к ИТР угледобывающего предприятия. В результате предлагается модель ИТР рассмотреть с позиции четырех групп компетенций:

- о профессиональные (включающие профессионально важные качества и специальную компетентность);
- о социально-коммуникативные;
- о личностные;
- о общекультурные.

Сравнительный анализ предлагаемой модели и уже существующих представлен в таблице.

В результате анализа трудов различных научных школ можно сделать вывод о том, что модели специалиста описываются следующими основными параметрами:

- о требованиями к специалисту в соответствии со спецификой трудовой деятельности (профессиональные компетенции);
- о специфическими социальными и психологическими качествами, обеспечивающими эффективность деятельности [7].

По мнению авторов [7], существующие модели в основном удовлетворяют только профессиональным и социально-психологическим требованиям, и не учитывают личностные качества, творческий потенциал специалиста. При отборе кандидатов на должность ИТР необходимо отдавать предпочтение наиболее перспективным и потенциально способным претендентам. Если задача определения соответствия кандидатов необ-

Кластеры компетенций	Предлагаемый подход	Пищулин [5]	Макарова [6]	Петрунева [7]	Моисеев, Чернилевский [8]
Профессиональные	+	+	+	+	+
Личностные	+	+	-	+	+
Социально-коммуникативные	+	-	-	+	-
Общекультурные	+	-	-	-	-

ходимым стандартам и нормативам достаточно хорошо решаема, то выявить такие параметры как личные качества, способности – более сложная задача за счет слабой формализации. Основные сложности получения достоверных данных заключаются в следующем:

- о сложно разработать точную модель деятельности ИТР ввиду невозможности оценивания всех параметров;

- о инженерная деятельность и деятельность, связанная с руководством, в большей степени оцениваются качественными параметрами, нежели количественными;

- о имеется значительная погрешность оценивания за счет человеческого фактора;

- о процесс деятельности ИТР постоянно изменяется из-за непрерывного совершенствования технологических производственных процессов.

Если задача хорошо формализуема, оптимальное решение можно найти аналитически. В случае слабой формализации процесс принятия решения весьма затруднен. К таким случаям можно отнести такие виды деятельности ИТР, как разработка и проектирование, анализ ситуаций, принятие решений, планирование работы и т. п. Нетрудно заметить, что это основной объем функций инженерно-технического работника. Неопределенность связана со сложностью учета всех факторов, влияющих на данные процессы. Попытки учесть максимально возможное число факторов приведут к усложнению модели оценки, чем затруднят решение задачи. В этом случае необходимо выделить конечное число факторов, оказывающих существенное влияние на процесс, также необходимо задать значение допустимой ошибки, определяемой при исследовании предметной области.

Для нахождения неоднозначных закономерностей хорошо подходят вероятностно-статистические методы, цель которых – из множества опытных данных получить небольшое число параметров, достоверно позволяющих судить о характере объектов, делать количественные обобщения [9]. Налимов В. В. определил сущность данных методов словом «свертка» [10]. В этой ситуации широкое применение находит линейная регрессия, как парная, так и множественная, и методы факторного анализа, которые позволяют упростить регрессионную модель, устранив несущественные факторы.

При совместном использовании аналитической и статистической моделей может быть получен наилучший результат [11]. Аналитическая модель дает возможность разобраться в исследуемой проблеме, установив аналитическую зависимость между условиями процесса, который характеризуется одним или несколькими показателями эффективности [11]. Статистическая модель позволяет уточнить аналитическую, получив необходимые временные характеристики на основе анализа множества реализаций исследуемого процесса, а также оценить точность решений, получаемых в результате отработки.

Для формализации деятельности ИТР и оценки кандидатов можно использовать следующие основные источники информации:

- о документы из личного дела;
- о нормативные документы, регламентирующие деятельность работника;
- о мнение сотрудников, проводивших собеседование;
- о мнение начальника, коллег, подчиненных;
- о результаты профотбора и аттестации.

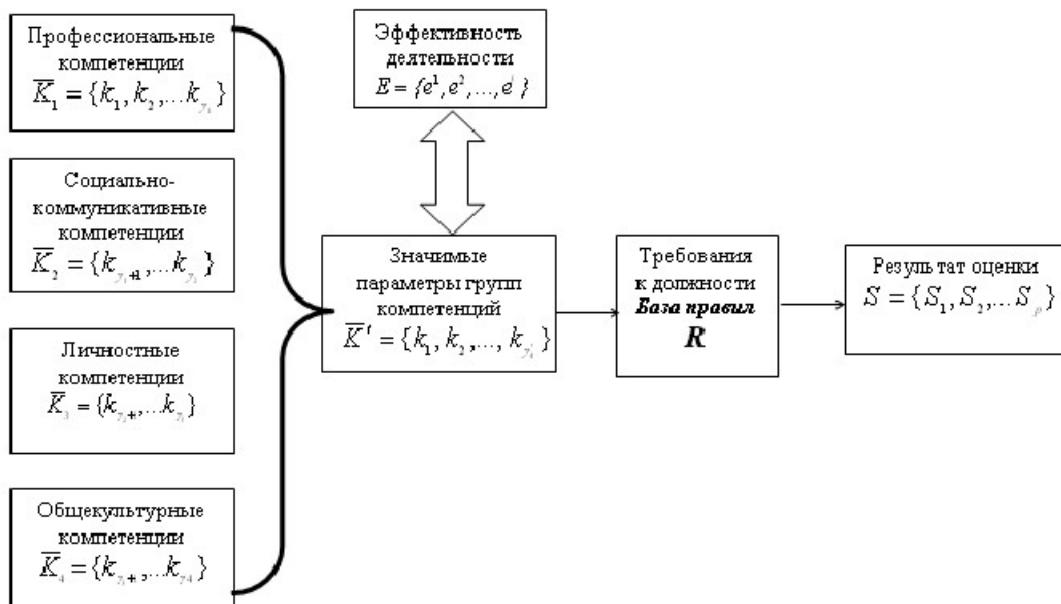


Рис. 1. Математическая модель деятельности ИТР

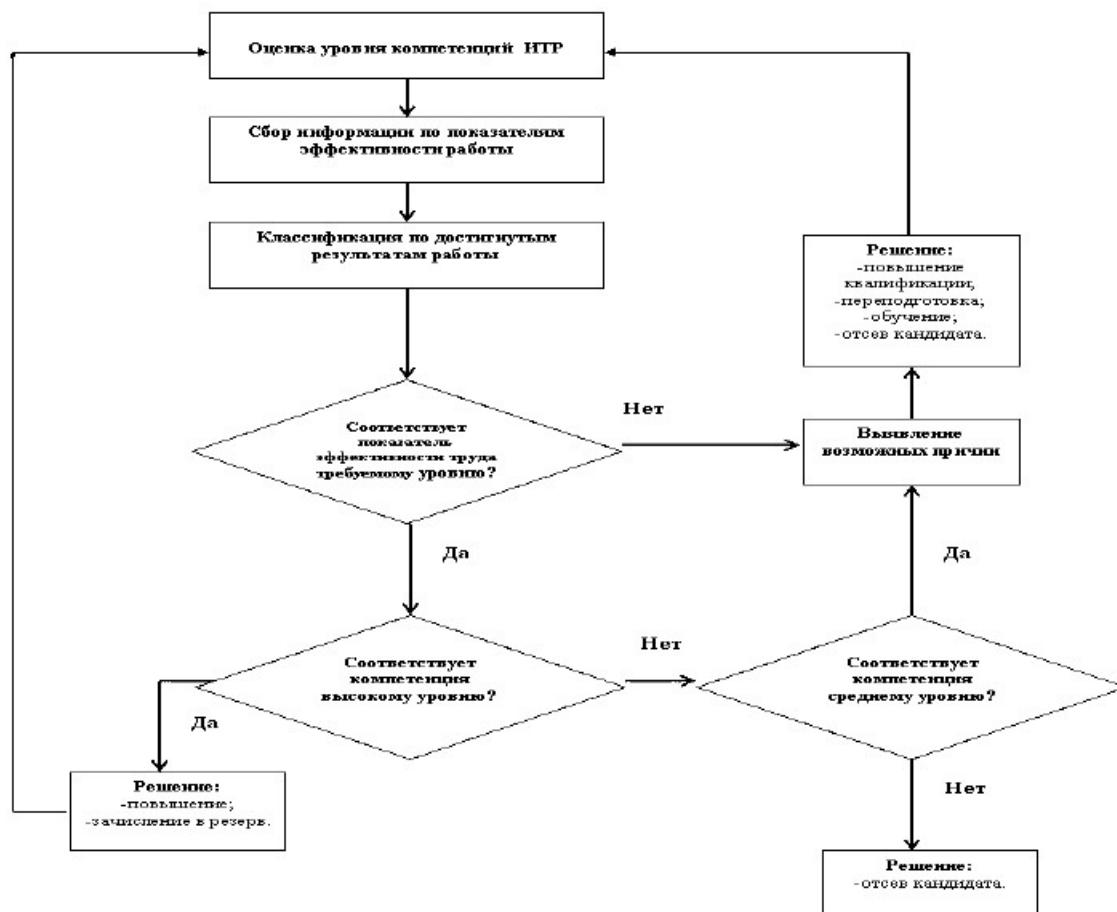


Рис. 2. Алгоритм оценки ИТР

Содержание компетенций определяются на основе анализа должностных инструкций, требований к должности, потребностей компании.

Кроме качественных характеристик можно использовать и количественные, они оказывают объективное влияние на процесс оценки, к ним можно отнести:

- пол кандидата;
- выслуга лет;
- возраст;
- опыт работы на различных должностях, в особенности по профилю предстоящей деятельности;
- количество и уровень поощрений;
- уровень образования, количество и специализация оконченных учебных заведений;
- характеристики;
- биографические данные;
- владение иностранными языками;
- учёные звания и степени.

Математическую модель деятельности ИТР можно представить следующей схемой (рис. 1), где  $\bar{K} = \{k_1, k_2, k_3, \dots, k_n\}$  – множество параметров, характеризующих кандидата;

$\bar{K}_1 = \{k_1, k_2, \dots, k_{n_1}\}$  – первая группа компетенций (профессиональных);

$\bar{K}_2 = \{k_{n_1+1}, \dots, k_{n_2}\}$  – вторая группа компетенций (социально-коммуникативных);

$\bar{K}_3 = \{k_{n_2+1}, \dots, k_{n_3}\}$  – третья группа компетенций (личностных);

$\bar{K}_4 = \{k_{n_3+1}, \dots, k_{n_4}\}$  – четвертая группа компетенций (общекультурных).

Результат деятельности сотрудника можно оценить по  $l$  показателям эффективности и провести классификацию кандидатов по результатам работы (эффективности), где  $F = \{f_1, f_2, \dots, f_l\}$  – множество показателей эффективности, а  $E = \{e^1, e^2, \dots, e^l\}$  – уровни эффективности, которые могут принимать значения низкий, средний, высокий, соответственно.

На основе анализа показателей эффективности работы и исходного вектора параметров определяются компетенции, оказывающие решающее воздействие на степень соответствия кандидата предполагаемой должности. В результате получаем вектор  $\bar{K} = \{K'_1, K'_2, K'_3, K'_4\}$  – уровень соответствия кандидата должности ИТР, основываясь только на наиболее информативных параметрах, причем в зависимости от силы воздействия каждой группе компетенций присваивается весовой коэффициент.

Общее количество параметров  $\gamma = \overline{1, \gamma_i}$ , количество значимых параметров  $\gamma' = \overline{1, \gamma'_i}$ . В ре-

зультате отбора получим новый вектор  $K' = \{k_1, k_2, \dots, k_{\gamma_e}\}$ .

Результирующему вектору ставится в соответствие значение  $R$  – уровень трудового потенциала (рейтинг) работника.

$G = \{G_1, G_2, G_3, G_4\}$  – множество классов соответствия должности ИТР:  $G_1$  – повышение;  $G_2$  – зачисление в резерв;  $G_3$  – переподготовка, обучение или повышение квалификации;  $G_4$  – отсев кандидата.

На начальном этапе необходимо провести сбор сведений о кандидатах по показателям эффективности работы. В качестве факторов эффективности могут выступать объем добычи, темп проходки, объем вскрыши, периодическое выполнение плана, количество поощрений (взысканий) за отчетный период, частота возникновения аварийных ситуаций, время простоя и т. п. В результате классификации ИТР по результатам работы отбираются работники с лучшими и средними показателями. Проведение экспертной оценки уровня компетенций, позволяет принять решение

о повышении квалификации, обучении, переподготовке, повышении, зачислении в линейный резерв или отсеве кандидата. В процессе сравнительного анализа при построении интегрированной модели ИТР для каждой группы компетенций может быть вычислен весовой коэффициент а также найдена зависимость между эффективностью работы и уровнем компетенций (рейтингом работника). Алгоритм принятия решений представлен на рисунке 2.

Предлагаемая математическая модель и разработанный на ее основе алгоритм положены в основу создаваемой автоматизированной интеллектуальной информационной системы комплексной оценки ИТР, позволяющей обеспечить подготовку и принятие аргументированного кадрового решения при назначении кандидата на должность. Кроме того выдаваемые системой заключения позволяют определить проблемные места и содержание программы повышения квалификации для каждого сотрудника.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеер, Э. Ф. Ключевые квалификации и компетенции в личностно-ориентированном профессиональном образовании // Образование и наука, 2000. – №3. – С 90-102.
2. Шапошников, К. В. Компетентностный подход в процессе формирования профессиональной компетентности будущих лингвистов-переводчиков: Автореф. на соиск. уч. степени канд. пед. наук. – Йошкар-Ола, 2006.
3. Петрунцева, Р. М. Модель специалиста-инженера: от деятельности к компетентности. – Волгоград: РПК «Политехник», 2007.
4. Уиддем, С. Руководство по компетенциям / С. Уиддем, С. Холлифорд. Пер. с англ. – М.: НИРРО, 2003.
5. Пищулин, В.Г. Модель выпускника университета // Педагогика, 2002. – № 9. – С. 22–27.
6. Макарова, Л.В. Преподаватель: модель деятельности и аттестация. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 1992.
7. Петрунцева, Р. О главной цели образования / Р Петрунцева, Н. Дулина, В. Токарев // Высшее образование в России, 1998. – №3. – С. 40-46.
8. Чернилевский, Д. Непрерывное образование. Второе высшее / Д. Чернилевский, В. Моисеев // Высшее образование в России. 2003. – № 4.
9. Реймаров, Г. А. Комплексная оценка персонала: инженерный подход к управлению качеством труда. – М.: Издательство ЛКИ, 2010. – 424с.
10. Налимов, В. В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208с.
11. Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – М.: Высшая школа, 2001.

□ Авторы статьи:

Барбара  
Анна Дмитриевна,  
ст. преподаватель (Филиал КузГТУ в г. Междуреченске), соискатель кафедры прикладных информационных технологий КузГТУ.  
E-mail: [barbara@rikt.ru](mailto:barbara@rikt.ru)

Пимонов  
Александр Григорьевич,  
докт. техн. наук, профессор кафедры прикладных информационных технологий КузГТУ.  
E-mail: [pag\\_vt@kuzstu.ru](mailto:pag_vt@kuzstu.ru)