

Таким образом, мы можем использовать мониторинг управления агентами слежения для описания сложных сцен видеоизображения (с двумя и более объектами) в системах автоматической обработки видеоданных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Сергеев Н.Е., Целых Ю.А.* Информационная система автоматического описания сцен по видеоизображениям // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2009. – № 3 (92). – С. 253-259.
2. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход. – 2-е изд. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. – 1408 с.
3. *Тарасов В.Б.* От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: Философия, психология, информатика. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 352 с.
4. *Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В.* Многоагентные системы (обзор): Новости искусственного интеллекта. – 1998. – С. 64-116.

Целых Юлия Александровна

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: juliet_tag@yahoo.com.

347924, г. Таганрог, ул. Воскова, 102, кв. 81.

Тел.: 89185203479.

Аспирантка.

Tselykh Julia Alexandrovna

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: juliet_tag@yahoo.com.

102, Voskov street, fl. 81, Taganrog, 347924, Russia.

Phone: 89185203479.

Postgraduate student.

УДК 518.5:331.108.26

С.В. Скороход

МОДЕЛИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА НА БАЗЕ НЕЧЁТКОГО ПОДХОДА

Рассматриваются вопросы моделирования компетенций персонала с использованием модифицированной функциональной модели. Используются нечёткие показатели сложности заданий и качества их выполнения. Описаны способы пересчёта нечёткой оценки компетенции по результатам деятельности для случаев индивидуальной и коллективной ответственности. Предлагается анализ деятельности сотрудников на основе временного ряда нечётких значений компетенций.

Моделирование компетенций; модифицированная функциональная модель; нечёткие значения компетенций; индивидуальная ответственность; коллективная ответственность.

S.V. Skorokhod

EMPLOYEES COMPETENCE MODELLING ON THE BASIS OF THE FUZZY APPROACH

Questions of employees competence modeling with use of the modified functional model are considered. Fuzzy parameters of complexity of tasks and qualities of their performance are used.

Ways of recalculation of a fuzzy estimation of the competence by results of activity for cases individual and collective responsibility are described. The analysis of activity of employees is offered on the basis of time lines of fuzzy values of competence.

Modeling of the competence; the modified functional model; fuzzy values of competence; an individual responsibility; collective responsibility.

Постановка задачи. Человеческий капитал является наиболее важной ценностью современного предприятия. Именно опыт, навыки и умения сотрудников, в конечном счёте, определяют успех или неудачу в любом виде деятельности. При подборе квалифицированной, инициативной, творческой команды, умелом распределении должностных обязанностей и стимулировании труда можно добиться значительного увеличения производительности и повышения качества конечного результата. В связи с этим, большое значение приобретает вопрос оценки персонала как на фазе рекрутинга, так и в процессе работы.

Впервые работодатель сталкивается с соискателем в кадровом агентстве или на собеседовании. С каких позиций оценить соискателя, чтобы выбрать именно того, который наилучшим образом соответствует предъявляемым требованиям и в дальнейшем принесёт наибольшую пользу? Здесь существует несколько подходов, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

- ◆ *Собеседование.* Позволяет познакомиться с претендентом и составить субъективное мнение о его личностных и деловых качествах. Однако короткого времени собеседования может оказаться недостаточно для составления профессиональной характеристики претендента, а субъективность оценок является препятствием принятию оптимального решения.
- ◆ *Анализ предыдущего опыта работы.* Чем опытнее сотрудник, тем больше вероятность получить от него более высокую отдачу. Но будет ли полезен предыдущий опыт в его новой сфере деятельности? Данный анализ не может дать однозначный ответ на этот вопрос, особенно в тех случаях, когда накопленный опыт непосредственно не относится к этой сфере.
- ◆ *Психологическое тестирование.* Позволяет составить достаточно полную картину особенностей личности испытуемого (уровень интеллекта, коммуникабельность и т.п.), но не даёт рекомендаций как, где и на каком рабочем месте лучше всего использовать работника с таким набором характеристик.
- ◆ *Деловое тестирование.* Предполагает выполнение тестовых заданий, участие в деловых играх, направленных на выявление профессиональных качеств кандидата. Подобный подход требует наибольшего времени, обладает наибольшей объективностью и информативностью, позволяет принимать наилучшие решения. Открытым остаётся вопрос о совокупности качеств, которыми должен обладать кандидат. Первой целью настоящей работы является разработка методологии моделирования компетенций и анализа их состава.

Немаловажным аспектом оценки персонала является оценка сотрудников в процессе их деятельности. Насколько они проявляют свои компетентные качества, как эти качества изменяются со временем и какие организационные выводы можно сделать на основе их анализа? Исследование этой проблемы является второй целью данной работы.

Моделирование компетенций. Эффективным подходом, позволяющим определить перечень компетенций, необходимых на конкретном рабочем месте, является функциональное моделирование [1,2]. Классическая функциональная модель IDEF0 строится в результате системного анализа структуры управления и бизнес-процессов предприятия как иерархия блоков, каждый из которых соответствует функции, преобразующей некоторый входной поток (информации, данных, материалов, изделий и т.п.) в выходной (рис. 1,а).

Управление задаёт управляющую информацию, которая регламентирует реализацию функции (стандарты, нормы, приказы, распоряжения), а механизм – исполнителя. Модель представляет собой иерархию диаграмм. Верхняя диаграмма состоит из одного блока, описывающего главную функцию моделируемой системы, её входы, выходы, управления и механизмы. Следующая диаграмма является результатом декомпозиции главной функции на составные части (подфункции), уточняющие её действия, которые описываются такими же блоками. Далее декомпозиции подвергаются уже подфункции вплоть до элементарных функций, не требующих дальнейшей декомпозиции.

Модифицируем блок функциональной модели, добавив к нему перечень компетенций, необходимых для реализации функции. Разумеется, этими компетенциями должны владеть исполняющие её механизмы. Компетентностный блок изображён на рис. 1,б.

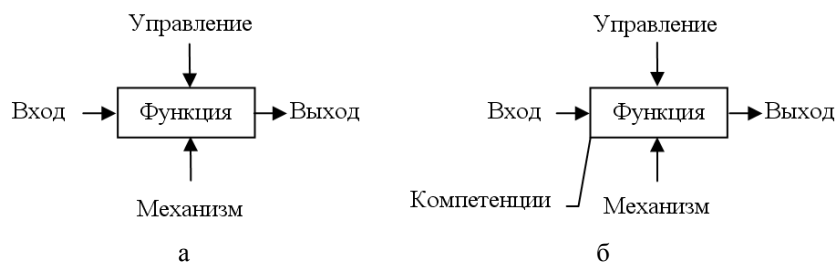


Рис. 1. Стандартный и компетентностный блок функциональной модели

Не изменяя принципов построения, получаем компетентностную функциональную модель, каждый блок которой содержит перечень требуемых функцией компетенций. Пример такой модели изображён на рис. 2.

Особенность модели состоит в том, что при её построении сначала выполняется декомпозиция функций в направлении от общих к элементарным, а по её завершении к ним добавляются компетенции в обратном порядке (от элементарных к общим). При этом компетенции декомпозируемых функций складываются из компетенций своих подфункций.

Предложенная модель позволяет легко определить компетенции конкретного рабочего места, задающие совокупность тех качеств, которыми должен обладать подбираемый на соответствующую должность сотрудник. Так, при подборе секретаря, прежде всего, следует обратить внимание на владение навыками документооборота, работы в MS Word и с электронной почтой. При найме руководителя основным критерием оценки является знание бизнес-процессов.

Оценка и анализ компетенций. Итак, множество компетенций нам известно. Как оценить степень владения ими потенциального сотрудника при деловом тестировании? В качестве шкалы для её измерения выберем отрезок [0;1]. Ноль означает полное отсутствие навыков, а единица – навыки на уровне эксперта.

Промежуточные значения характеризуют нечёткое значение степени компетенции. Без ограничения общности рассмотрим подход к оценке и анализу некоторого отдельно взятого элемента из полученного множества компетенций.

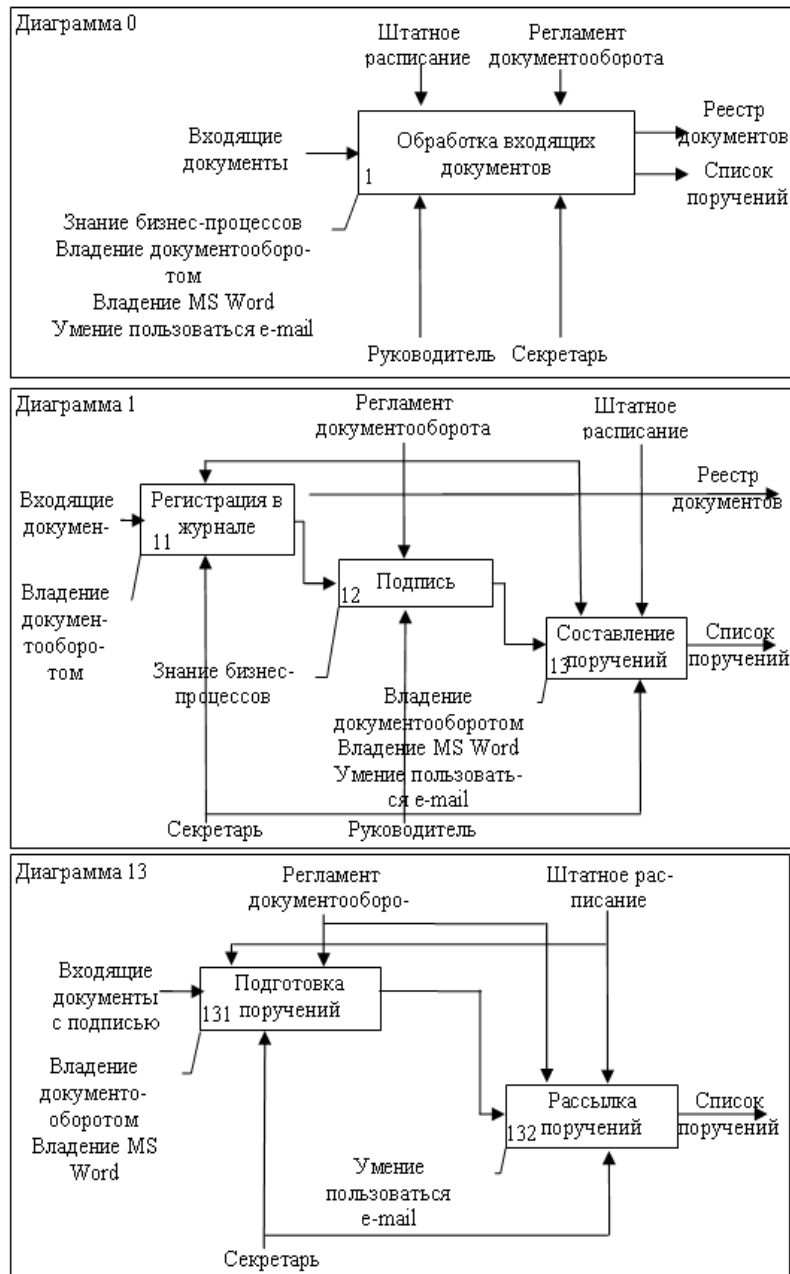


Рис. 2. Пример компетентностной функциональной модели

Подробно способы вычисления степени компетенции описаны в [3,4]. Основная идея заключается в том, что подбирается набор деловых тестов, соответствующий компетенции. Каждый тест имеет уровень сложности \tilde{D} , заданный нечёт-

кой величиной на отрезке $[0;1]$. После выполнения тестов оценивается качество их реализации \tilde{Q} также нечёткой величиной из отрезка $[0;1]$. Тогда степень владения компетенцией вычисляется по формуле:

$$\tilde{K} = \tilde{Q} \cdot \tilde{D}.$$

Например, чтобы выяснить степень владения MS Word, испытуемому было предложено за некоторое фиксированное время подготовить эталонный документ, сложность которого оценена величиной $\tilde{D} = 0,9$. По истечении заданного времени полученный результат был оценен уровнем качества $\tilde{Q} = 0,8$. Тогда степень владения MS Word принимается, равной $\tilde{K} = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$.

Подобная методика позволяет выразить умения различных кандидатов в единой метрической шкале, использует унифицированную систему критериев (компетенции) и позволяет сопоставить кандидатов как с учётом их фактических навыков и опыта, так и с учётом требований, предъявляемых к рабочему месту.

Предположим, выбор сделан, и сотрудник приступил к работе. Каковы результаты его работы, достаточна ли его отдача или он работает ниже своих возможностей? На эти вопросы также можно получить ответ при помощи анализа компетенций.

Рассмотрим нечёткую степень компетенции \tilde{K} не как фиксированную величину, а как функцию от времени $\tilde{K}(t)$. В процессе работы сотрудник исполняет свои обязанности, производственные или организационные задания, поручения, каждое из которых можно оценить своим уровнем сложности \tilde{D} . Однако теперь нам известна степень его компетенции $\tilde{K}(t_{тек})$ на текущий момент времени (до выполнения некоторой работы). Исходя из этих данных, можно вычислить ожидаемое качество результата $\tilde{Q}_{ожд}$ по формуле:

$$\tilde{Q}_{ожд} = \begin{cases} 1, & \text{если } \tilde{K}(t_{тек}) \geq \tilde{D}; \\ \frac{\tilde{K}(t_{тек})}{\tilde{D}}, & \text{если } \tilde{K}(t_{тек}) < \tilde{D}. \end{cases}$$

После выполнения работы фактическое качество $\tilde{Q}_{факт}$ может не совпасть с ожидаемым. Если оно больше, то сотрудник проявил больший уровень умений, чем от него ожидали. В противном случае – меньший. Можно сказать, что его результат соответствует уровню компетенции, вычисленному по формуле:

$$\tilde{K}_{факт} = \tilde{Q}_{факт} \cdot \tilde{D}.$$

Теперь остаётся только обновить значение функции $\tilde{K}(t)$ в следующий момент времени (после выполнения работы) по формуле:

$$\tilde{K}(t_{след}) = \frac{\tilde{K}(t_{тек}) + \tilde{K}_{факт}}{2}. \quad (1)$$

При выполнении следующей работы мы будем исходить уже из нового, обновлённого значения степени компетенции.

Следует отметить, что среднее арифметическое в (1) позволяет несколько сгладить влияние случайных факторов на оценку качества работы исполнителя. В то же время, если исполнитель показывает один и тот же уровень качества в течение длительного времени, его оценка будет асимптотически стремиться к этому уровню.

Рассмотренный подход ориентирован на случай индивидуальной ответственности исполнителей, когда задание целиком поручается только одному сотруднику, который целиком несёт ответственность за качество его выполнения. Рассмотрим вариант коллективной ответственности, когда задание выполняется группой сотрудников, и каждый, в некоторой степени, отвечает за полученный результат. Такой вариант возможен, например, в творческих или научных коллективах.

Пусть $S = \{s_1..s_n\}$ – множество сотрудников, совместно выполняющих одно и то же задание с нечёткой оценкой сложности \tilde{D} . Известны их степени компетенции $\tilde{K}_i(t_{мек}), i = \overline{1, n}$ на момент получения задания, результат выполнения которого получил нечёткую оценку качества $\tilde{Q}_{факт}$. Тогда новые значения степеней компетенции сотрудников $\tilde{K}_i(t_{след}), i = \overline{1, n}$ вычисляются по формуле:

$$\tilde{K}_i(t_{след}) = \tilde{K}_i(t_{мек}) + \frac{\tilde{K}_{факт} - \tilde{K}_i(t_{мек})}{2} \cdot \alpha_i. \quad (2)$$

Здесь α_i – коэффициент, отражающий уровень вклада сотрудника s_i в достижение общего результата:

$$\alpha_i = \frac{\tilde{K}_i(t_{мек})}{\max_{j=1, n} \tilde{K}_j(t_{мек})}.$$

Смысл α_i в (2) заключается в том, что наибольшее влияние оценка результата оказывает на наиболее опытного сотрудника (с наивысшей степенью компетенции), который и несёт наивысшую ответственность за результат. Менее опытные сотрудники разделяют ответственность за результат, но только пропорционально соотношению их степеней компетенции к степени компетенции самого опытного сотрудника.

Проанализируем временной ряд значений функции $\tilde{K}(t)$ некоторого сотрудника, полученный за некоторый период времени. Он характеризует изменение квалификации исполнителя в зависимости от фактических результатов работы, а его тренд – направление изменений. Анализ тренда может оказаться весьма полезным для руководителя и позволяет сделать некоторые выводы. На рис. 3 изображены некоторые виды трендов.

По каждому из приведённых вариантов можно сделать определённые выводы:

- А. Оценка сотрудника при отборе оказалась верной, и он подтверждает именно тот уровень квалификации, который от него ожидался.
- В. Оценка сотрудника оказалась заниженной. Он проявляет более высокий уровень квалификации, нежели ожидаемый. Возможно, такой сотрудник нуждается в дополнительном поощрении.

- С. Первоначальная оценка оказалась завышенной. Фактическое качество работы не оправдывает ожиданий. Возможно, требуются определённые меры стимулирующего характера или повышение квалификации.
- Д. Период роста показателей сменился падением. Сотрудник по каким-то причинам охладил к работе. Возможно, он испытывает некоторые трудности или недостаточен уровень поощрения. Имеется вероятность его перехода на другую работу.
- Е. Период падения показателей сменился периодом роста. Это может быть результатом стимулирующих мер, повышения квалификации, самообучения или адаптации.

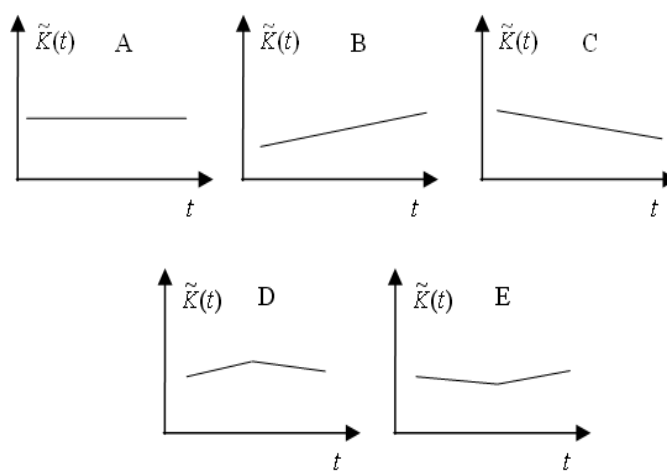


Рис. 3. Варианты трендов временного ряда $\tilde{K}(t)$

Выводы. В работе предложена модель анализа компетенций, которая может быть использована как основа для автоматизированных информационных системах управления персоналом и позволяет оперировать нечёткими категориями качества, навыков и умений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скорород С.В. Применение функциональных моделей IDEF0 для анализа квалификационных характеристик рабочих мест на основе нечётких целей // Известия ТРТУ. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2007. – № 3 (73). – С. 13-18.
2. Скорород С.В. К вопросу о применении информационных технологий для анализа должностных компетенций // VIII научно-практическая конференция преподавателей, студентов, аспирантов и молодых учёных. (Таганрог, ТИУиЭ, 13-14 апреля 2007): сборник докладов. – Таганрог: Изд-во ТИУиЭ, 2007. – Т. 2. – С. 229-232.
3. Скорород С.В. Применение нечёткого подхода для оценки и подбора персонала // Исследовано в России: электронный многопредметный научный журнал. – 2005. – № 122. – С. 1253-1261, URL: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/122.pdf> (дата обращения: 30.04.09).
4. Скорород С.В. Отбор персонала в условиях нечёткой информации на основе экспертных оценок // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2008. – № 9 (86). – С. 125-130.

Скороход Сергей Васильевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: sss64@mail.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 88634371673.

Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ, доцент.

Skorokhod Sergey Vasilievich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education «Southern Federal University».

E-mail: sss64@mail.ru.

44, Necrasovskiyy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 88634371673.

The Department of Computer Aided Design; associate professor.