

УДК 004+37.04

И. С. Никифоров, П. И. Падерно
 Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Профессии, профессионально важные и личностные качества (модели и взаимосвязи)

Рассмотрен комплекс различных задач, возникающих при формализации процесса построения профессионально важных качеств специалиста для конкретной профессии. Проанализировано некоторое множество профессионально важных качеств и рассмотрены его различные проекции на множество личностных качеств (свойств, характеристик) и на его отдельные составляющие (множество антропометрических качеств, множество биомеханических качеств, множество психологических качеств, множество психофизических качеств, множество узкопрофессиональных качеств, множество социальных качеств). Проведен анализ этих проекций, представляющих собой модель личностных качеств специалиста, соответствующего определенной профессии. Исследованы взаимосвязи отдельных компонент и особенности модели. Проведен анализ возможных делений (по уровням успешности) в рамках одной профессии. Полученные модели могут быть положены в основу автоматизации процесса профориентации и раннего профотбора.

Профессия, модель, профессионально важные качества, личностные качества, отображение, взаимосвязи, уровни квалификации

В настоящее время в связи с широким использованием информационных технологий (цифровое общество) [1] специфической особенностью ряда профессий является значительная динамичность: добавляются новые профессии (виды профессий), некоторые профессии отмирают, внутреннее содержание отдельных профессий и видов профессиональной деятельности изменяется за счет автоматизации выполнения большинства операций. Во многих случаях выполнение профессиональной деятельности уже не требует такого высокого уровня образования, как раньше, поскольку большинство операций достаточно алгоритмизированы и имеют достаточно развитую информационную поддержку. Значительно увеличивается число профессий, в которых специалист выполняет функции оператора, т. е. взаимодействует не с реальной действительностью, а с ее информационной моделью (оператор, операционист банка, бухгалтер, работающий с ИС, и др.) или же взаимодействует с информационной моделью в значительной части своей деятельности (крановщик на башенном кране, пилот самолета и др.). Особенно большие проблемы возникают при выборе профессии, о которой будущий специалист имеет весьма туманное представление, но она ему нравится (по названию). Поступление будущего специалиста в вуз или колледж на основе результатов ЕГЭ (или ГИА) не гарантирует его дальнейшей работы по выбран-

ной специальности. Результатом зачастую становится уход из профессии *после получения соответствующего образования за счет государства*. Первый шаг для информационной поддержки обоснованного выбора профессии – это формализация как требований профессии, так и качеств специалиста (будущего специалиста) для их дальнейшего сопоставления [2].

1. Формализация.

1.1. Множество профессий (видов профессий) Ω с элементами $\omega_i \in \Omega$, $i = 1, 2, \dots, n$.

1.2. Множество профессионально важных качеств (ПВК) Λ с элементами $\lambda_j \in \Lambda$, $j = 1, 2, \dots, m$.

Взаимосвязь между профессиями и ПВК. Пусть для каждой из множества профессий мы можем сформулировать (построить) набор ПВК, которыми должен обладать специалист для успешной работы в данной профессии [3]–[5].

Тогда формально отображение требований конкретной профессии будет выглядеть следующим образом:

$$\forall \omega_i \in \Omega \exists \Lambda_i \subset \Lambda, \omega_i \xrightarrow{T} \Lambda_i. \quad (1)$$

К элементам множества ПВК (образа), соответствующего некоторой профессии (порожденного профессией) $\omega_i \in \Omega$, относятся

$$\lambda_{i1}, \lambda_{i2}, \dots, \lambda_{ik_i}, \lambda_{ij} \in \Lambda_i \subset \Lambda, j = 1, 2, \dots, k_i. \quad (2)$$

Замечание 1. Отображение T базируется на комплексе методик, решающих следующие задачи:

- комплексирование представлений о профессии, изложенных в профессиональных стандартах (скорее всего, уже устаревших) и представлений разнородных пользователей, которые не очень хорошо стыкуются между собой;

- устранение противоречий в предыдущем случае и разработка отдельных методик по конкретным ПВК, в том числе и по ПВК, противопоставленным для конкретной профессии.

Замечание 2. Из выполнения соотношения $\Lambda_i = \Lambda_j, i \neq j$, не следует выполнение соотношения $\varpi_i = \varpi_j, i \neq j$, т. е. для разных профессий могут быть необходимы одни и те же ПВК, что свидетельствует о том, что отображение T не является взаимно однозначным.

Факт совпадения (частичного совпадения) ПВК, требуемых для различных профессий, может служить основой для классификации ПВК и профессий по ПВК.

1.3. Множество личностных качеств U с элементами $u_k \in U, k = 1, 2, \dots, m_U$.

Возможно разделение (классификация) множества личностных качеств (свойств, характеристик) на следующие подмножества [3]:

$U_A \subset U$ – множество антропометрических качеств с элементами $u_{Ai} \in U_A, i = 1, 2, \dots, m_A$;

$U_B \subset U$ – множество биомеханических качеств с элементами $u_{Bi} \in U_B, i = 1, 2, \dots, m_B$;

$U_\varphi \subset U$ – множество психологических качеств с элементами $u_{\varphi i} \in U_\varphi, i = 1, 2, \dots, m_\varphi$;

$U_\phi \subset U$ – множество психофизиологических (физиологических) качеств с элементами $u_{\phi i} \in U_\phi, i = 1, 2, \dots, m_\phi$;

$U_P \subset U$ – множество узкопрофессиональных качеств (компетенции, квалификация, знания, умения, навыки, свойства, характеристики) с элементами $u_{Pi} \in U_P, i = 1, 2, \dots, m_P$;

$U_S \subset U$ – множество социальных качеств с элементами $u_{Si} \in U_S, i = 1, 2, \dots, m_S$.

Анализ полученных множеств. По всей видимости, выделенные множества попарно не пересекаются, т. е. выполняются соотношения

$$\begin{aligned} U_A \cap U_B &= \emptyset, U_A \cap U_\varphi = \emptyset, U_A \cap U_\phi = \emptyset, \\ U_A \cap U_P &= \emptyset, U_A \cap U_S = \emptyset, \\ U_B \cap U_\varphi &= \emptyset, U_B \cap U_\phi = \emptyset, U_B \cap U_P = \emptyset, \\ U_B \cap U_S &= \emptyset, U_\varphi \cap U_\phi = \emptyset, \\ U_\varphi \cap U_P &= \emptyset, U_\varphi \cap U_S = \emptyset, U_\phi \cap U_P = \emptyset, \\ U_\phi \cap U_S &= \emptyset, U_P \cap U_S = \emptyset, \\ U_A \cup U_B \cup U_\varphi \cup U_\phi \cup U_P \cup U_S &= U, \end{aligned}$$

хотя, безусловно, между элементами различных множеств могут существовать весьма тесные связи и зависимости. Например, высокие люди по скорости двигательной реакции уступают (в среднем) людям невысокого роста в связи с бóльшим путем прохождения соответствующих сигналов.

2. Взаимосвязь между профессионально важными и личностными качествами. Рассмотрим случай, когда для каждого (некоторого) профессионально важного качества $\lambda_{ij} \in \Lambda_i \subset \Lambda$ можно по методике [3] или каким-либо другим способом [6], [7] определить множество личностных качеств, его обуславливающих (составляющих, поддерживающих), которыми должен обладать специалист для успешной деятельности.

Таким образом, наблюдается некоторое отображение каждого конкретного профессионального качества на каждое из выделенных подмножеств множества U :

$$\lambda_{ij} \Rightarrow \langle U_{Aij}, U_{Bij}, U_{\varphi ij}, U_{\phi ij}, U_{Pij}, U_{Sij} \rangle. \quad (3)$$

При этом следует заметить, что в некоторых множествах личностных качеств требования для конкретных профессиональных качеств могут и не предъявляться.

Реализуя объединение отображений по всем ПВК (λ_{ij}), соответствующим некоторой профессии $\varpi_i \in \Omega$, получаем следующее отображение:

$$\bigcup_j \lambda_{ij} = \Lambda_i \Rightarrow \langle U_{Ai}, U_{Bi}, U_{\varphi i}, U_{\phi i}, U_{Pi}, U_{Si} \rangle \quad (4)$$

где

$$\begin{aligned} U_{Ai} &= \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{Aij}, U_{Bi} = \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{Bij}, U_{\varphi i} = \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{\varphi ij}, \\ U_{\phi i} &= \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{\phi ij}, U_{Pi} = \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{Pij}, U_{Si} = \bigcup_{j=1}^{k_i} U_{Sij}, \end{aligned}$$

причем следует заметить, что отдельные подмножества, ранее соответствовавшие различным λ_{ij} , могут пересекаться, т. е. возможно выполнение соотношений $U_{Aij} \cap U_{Ail} \neq \emptyset, j \neq l$.

Замечание. Разработка комплекса методик и моделей, реализующих отображение V , представляет собой отдельную задачу.

Комплексируя методики и модели, обеспечивающие отображения T и V , получим некоторое общее отображение (эталон), переводящее словесные требования, сформулированные тем или иным способом для конкретной профессии, в комплекс личностных качеств, которыми должен обладать специалист для работы в данной профессии, т. е. для достаточно успешного осуществления конкретной профессиональной деятельности:

$$TV \Rightarrow \langle U_{Ai}, U_{Bi}, U_{\phi i}, U_{\psi i}, U_{Pi}, U_{Si} \rangle.$$

Имея такой набор различных показателей (эталон) и их предварительные качественные, а лучше количественные оценки, можно достаточно успешно решать задачи профотбора и предварительного отбора на обучение, сравнивая значения показателей претендентов с эталонными требованиями.

Замечание. На этапе раннего профотбора и профориентации требования к узкопрофессиональным качествам – уровню знаний, компетенциям, умениям, навыкам и др., обычно не предъявляются.

На рис. 1 приведена схема последовательного преобразования профессии (требований к профессии) в профессионально важные, а после этого и в личностные качества, которые требуются от специалиста (будущего специалиста).

3. Анализ возможного деления в рамках профессии. Рассмотрим некоторую профессию $\omega_i \in \Omega, i = 1, 2, \dots, n$ и проведем разделение возможных уровней успешности выполнения работы в данной профессии следующим образом:

$$\omega_i = \langle \omega_{i1}, \omega_{i2}, \dots, \omega_{ik_i} \rangle,$$

где ω_{i1} – возможное осуществление данной профессиональной деятельности; ω_{i2} – среднеуспешное осуществление данной профессиональной деятельности; ω_{ik_i} – возможность осуществления данной профессиональной деятельности наилучшим образом (аналог 6-го, 7-го или 8-го разряда в советское время), в том числе, возможно, освоение нескольких смежных профессий, хоть и не на самом высоком уровне; k_i – количество уровней (разрядная сетка).

По аналогии с (1) также можно для каждого из уровней успешности в данной профессии $\omega_{ij}, j = 1, 2, \dots, k_i$, построить свои отображения на множество ПВК:

$$\begin{aligned} \omega_{i1} &\Rightarrow \Lambda_{i1}, \omega_{i2} \Rightarrow \Lambda_{i2}, \dots, \\ \omega_{ik_i} &\Rightarrow \Lambda_{ik_i}, \Lambda_{i1}, \Lambda_{i2}, \dots, \Lambda_{ik_i} \subset \Lambda. \end{aligned}$$

Проведем анализ полученного набора множеств ПВК для данной профессии.

Предположение. Переход на следующий профессиональный уровень требует от специалиста не только более высокой квалификации (увеличения компетентности, расширения области приложения своих знаний, умений и навыков), но и изменения (возможно, ужесточения) каких-либо

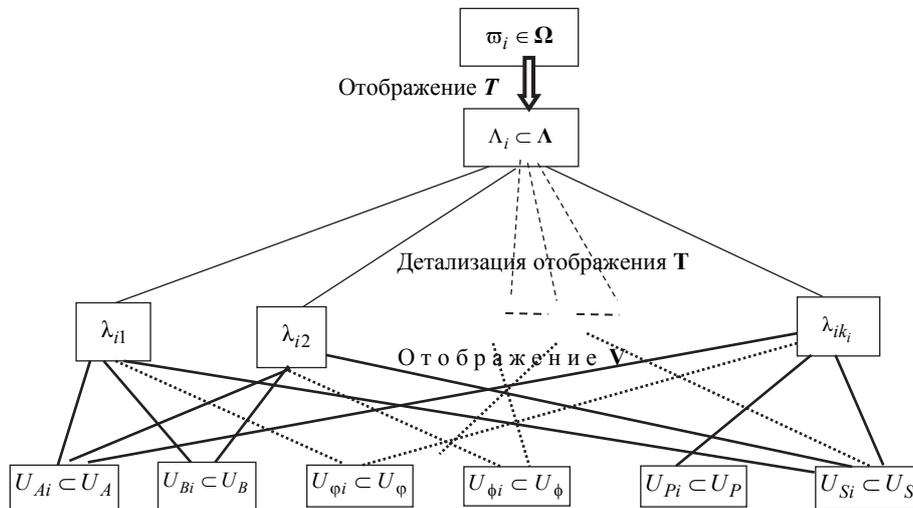


Рис. 1

имеющихся на предыдущем уровне требований, а также в некоторых случаях необходимости появления дополнительных ПВК, т. е. увеличения размерности пространства требований (ограничений).

Пусть в нашем случае каждый из наборов ПВК (Λ_{ij}), определенных для конкретного уровня успешности j , относится к некоторому пространству Θ_{ij} , $\Lambda_{ij} \subset \Theta_{ij}$.

Введем в рассмотрение понятие проекции множества на пространство. Пусть у нас имеется множество A и некоторое пространство Φ . Проекцией множества A на пространство Φ будем называть пересечение множества A и пространства Φ , т. е. ту часть множества A , которая принадлежит пространству Φ :

$$A(\Phi) = A \cap \Phi. \quad (5)$$

В таком случае должен выполняться следующий набор соотношений:

$$\Lambda_{i1} \supseteq \Lambda_{i2}(\Theta_{i1}) \supseteq \dots \supseteq \Lambda_{ik_i}(\Theta_{i1}),$$

который в общем случае выглядит следующим образом:

$$\Lambda_{ij} \supseteq \Lambda_{ik}(\Theta_{ij}), \quad j < k.$$

Однако остается вопрос: какое место в данном соотношении должно занимать множество Λ_i из (1), являющееся образом для описанного ранее $\varpi_i \in \Omega$? По всей видимости, для предварительного отбора в профессию и, вообще, для получения некоторого начального представления о профессии и необходимых для ее успешного осуществления ПВК, целесообразно в качестве Λ_i использовать множество Λ_{i1} , оговаривая, что в процессе профессионального роста значительно возрастает квалификация (компетенции), но замалчивая при этом тот факт, что для профессионального роста может еще добавиться достаточно большой набор всевозможных требований.

Тогда, по аналогии с (2), каждое множество ПВК, необходимых для успешного осуществления профессиональной деятельности на j -м уровне, Λ_{ij} , $j = 1, 2, \dots, k_i$ включает в себя элементы $\lambda_{ij1}, \lambda_{ij2}, \dots, \lambda_{ijn_{ij}}$, $\lambda_{ijl} \in \Lambda_{ij}$, $j = 1, 2, \dots, k_i$, $l = 1, 2, \dots, n_{ij}$. Каждый из этих элементов, по аналогии с (3), может быть отображен в пространство личных качеств:

$$\lambda_{ijl} \Rightarrow \left\langle U_{Aijl}, U_{Bijl}, U_{\Phi ij l}, U_{\Psi ij l}, U_{Pijl}, U_{Sijl} \right\rangle, \quad j = 1, 2, \dots, k_i, \quad l = 1, 2, \dots, n_{ij}.$$

При выполнении ранее высказанного предположения о том, что для специалиста с повышением его квалификации требования могут ужесточаться (либо возможно появление дополнительных требований), но не могут снижаться и тем более пропадать, по аналогии с (5), для всех подмножеств личных качеств должны соблюдаться следующие соотношения (между уровнями):

$$\begin{aligned} U_{Aij1} &\supseteq U_{Aij2}(D_{Aij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Aijl_{ij}}(D_{Aij1}), \\ U_{Bij1} &\supseteq U_{Bij2}(D_{Bij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Bijl_{ij}}(D_{Bij1}), \\ U_{\Phi ij1} &\supseteq U_{\Phi ij2}(D_{\Phi ij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{\Phi ij l_{ij}}(D_{\Phi ij1}), \\ U_{\Psi ij1} &\supseteq U_{\Psi ij2}(D_{\Psi ij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{\Psi ij l_{ij}}(D_{\Psi ij1}), \\ U_{Pij1} &\supseteq U_{Pij2}(D_{Pij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Pijl_{ij}}(D_{Pij1}), \\ U_{Sij1} &\supseteq U_{Sij2}(D_{Sij1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Sijl_{ij}}(D_{Sij1}), \end{aligned} \quad (6)$$

где $D_{Aij1}, D_{Bij1}, D_{\Phi ij1}, D_{\Psi ij1}, D_{Pij1}, D_{Sij1}$ – это соответствующие пространства для множеств $U_{Aij1}, U_{Bij1}, U_{\Phi ij1}, U_{\Psi ij1}, U_{Pij1}, U_{Sij1}$. По аналогии с (11), справедливы соотношения

$$\begin{aligned} U_{Aijm} &\supseteq U_{Aijl}(D_{Aijm}), \quad U_{Bijm} \supseteq U_{Bijl}(D_{Bijm}), \\ U_{\Phi ijm} &\supseteq U_{\Phi ij l}(D_{Aijm}), \quad U_{\Psi ijm} \supseteq U_{\Psi ij l}(D_{\Phi ijm}), \\ U_{Pijm} &\supseteq U_{Pijl}(D_{Pijm}), \quad U_{Sijm} \supseteq U_{Sijl}(D_{Sijm}), \\ & \quad m < l. \end{aligned}$$

Объединяя отображения, полученные для каждого уровня некоторой профессии $\varpi_i \in \Omega$, по аналогии с (4) получаем (по всем ПВК соответствующего уровня) следующее отображение:

$$\Lambda_{ij} \Rightarrow \left\langle U_{Aij}, U_{Bij}, U_{\Phi ij}, U_{\Psi ij}, U_{Pij}, U_{Sij} \right\rangle, \quad j = 1, 2, \dots, k_i,$$

где

$$\begin{aligned} U_{Aij} &= \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{Aijm}, \quad U_{Bij} = \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{Bijm}, \\ U_{\Phi ij} &= \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{\Phi ij m}, \quad U_{\Psi ij} = \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{\Psi ij m}, \\ U_{Pij} &= \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{Pijm}, \quad U_{Sij} = \bigcup_{m=1}^{n_{ij}} U_{Sijm}. \end{aligned}$$

Заметим, что для объединенных отображений, как и для их отдельных компонент (6), выполняются следующие соотношения, которые формально показывают, что требования к ПВК и соответствующим личным качествам СВРП при изменении уровня квалификации возрастают:

$$\begin{aligned}
 U_{Ai1} &\supseteq U_{Ai2}(D_{Ai1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Ail_i}(D_{Ai1}), \\
 U_{Bi1} &\supseteq U_{Bi2}(D_{Bi1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Bil_i}(D_{Bi1}), \\
 U_{\Phi i1} &\supseteq U_{\Phi i2}(D_{\Phi i1}) \supseteq \dots \supseteq U_{\Phi il_i}(D_{\Phi i1}), \\
 U_{\Psi i1} &\supseteq U_{\Psi i2}(D_{\Psi i1}) \supseteq \dots \supseteq U_{\Psi il_i}(D_{\Psi i1}), \\
 U_{Pi1} &\supseteq U_{Pi2}(D_{Pi1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Pil_i}(D_{Pi1}), \\
 U_{Si1} &\supseteq U_{Si2}(D_{Si1}) \supseteq \dots \supseteq U_{Sil_i}(D_{Si1}),
 \end{aligned}$$

где $D_{Ai1}, D_{Bi1}, D_{\Phi i1}, D_{\Psi i1}, D_{Pi1}, D_{Si1}$ – это соответствующие пространства для множеств $U_{Ai1}, U_{Bi1}, U_{\Phi i1}, U_{\Psi i1}, U_{Pi1}, U_{Si1}$.

Замечания:

1. Для разных уровней квалификации (этапов, стадий овладения профессией) могут изменяться не только связи (вид отображения T и получаемого образа), но и, вследствие этого, само содержание множеств $U_{Ai}, U_{Bi}, U_{\Phi i}, U_{\Psi i}, U_{Pi}, U_{Si}$.

2. С повышением квалификации специалиста изменяются значимости как отдельных ПВК, так и соответствующих ЛК, т. е. изменяется степень их влияния на качество выполнения профессиональной деятельности.

Например, на этапе ранней профессиональной ориентации (школьная профориентация и зачатки профотбора) ни о каких узкопрофессиональных качествах, обеспечиваемых подготовкой

(обучением) специалиста ($U_{Pi} \subset U_P$), не может быть и речи. Аналогичное утверждение частично справедливо и для значительной части социальных качеств специалиста ($U_{Si} \subset U_S$).

3. Вопросы организации системы и технологий профессионального отбора (по аналогии с [8]–[11]), реализующих надежный и корректный выбор конкретных индивидуумов, а также вопросы выделения критериев должны прорабатываться отдельно.

Выводы:

1. Предлагаемая модель формализованного представления профессионально важных качеств и соответствующих личностных качеств специалиста может быть положена в основу при создании системы информационной поддержки выбора профессиональной траектории специалиста на различных этапах его жизненного пути, включая раннюю профориентацию и профотбор.

2. Детальная проработка комплекса процедур, обеспечивающих корректный переход от требований конкретной профессии к профессионально важным и личным качествам специалиста, в том числе комплекс алгоритмов, базирующийся на предложенных моделях, позволят корректно решать задачи поддержки выбора профессиональной траектории специалиста, что в значительной мере будет способствовать экономии ресурсов государства на подготовку, переподготовку, переобучение и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии: теоретические основы. М.: Лань, 2017. 444 с.

2. Назаренко Н. А., Никифоров И. С., Падерно П. И. Система информационной поддержки ранней профориентации: проблемы и перспективы // Сб. тр. «Региональная информатика и информационная безопасность». Вып. 5. Мат. XVI Санкт-Петерб. междунар. конф. «Региональная информатика (РИ-2018)» / СПОИСУ. СПб., 2018. С. 356–359.

3. Фрумкин А. А. Методы и средства психологического отбора в профессиональной и образовательной деятельности. СПб., 2001. 172 с.

4. ГОСТ РВ 29.04.005. Профессиограммы операторских специальностей. Порядок разработки и требования к содержанию. ССЭТиЭО, 2005.

5. Методы профессионального отбора специалистов: учеб. пособие для вузов по специальности «Эргономика» / С. А. Багрецов, В. М. Львов, Н. П. Майданов, П. Я. Шлаен. Тверь: Триада, 2005. 183 с.

6. Леонов А. В., Назаренко Н. А., Шумская Д. Э. Методика определения профессионально важных качеств

на основе особенностей пользовательского интерфейса АРМ // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2017. № 7. С. 38–45.

7. Назаренко Н. А., Падерно П. И. Определение номенклатуры свойств и построение обобщенного психологического портрета профессии (должности) // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Сер. Информатика, управление и компьютерные технологии. 2006. Вып. 3. С. 107–110.

8. Андреевский Е. В., Назаренко Н. А., Падерно П. И. Подход к оценке качества профессионального отбора // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2015. № 3. С. 40–45.

9. Формализация описания и оценки процессов профессионального отбора (подбора) / Е. В. Андреевский, Е. А. Бурков, Н. А. Назаренко, П. И. Падерно // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2015. № 5. С. 44–49.

10. Анализ стратегий профессионального психологического отбора (модели и характеристики) / Е. В. Андреевский, Е. А. Бурков, Н. А. Назаренко, П. И. Падерно // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 6. С. 34–40.

11. Методика оценки эффективности стратегий профессионального психологического отбора / Е. В. Андреевский, Е. А. Бурков, Н. А. Назаренко, П. И. Падерно // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». № 7. С. 19–25.

I. S. Nikiforov, P. I. Paderno
Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

PROFESSIONS, PROFESSIONALLY IMPORTANT AND PERSONAL QUALITIES (MODELS AND RELATIONSHIPS)

The complex of various tasks arising from the formalization of the process of building professionally important qualities of a specialist for a particular profession is considered. Some set of professionally important qualities were analyzed and its various projections onto many personal qualities (properties, characteristics) and its individual components (many anthropometric qualities, many biomechanical qualities, many psychological qualities, many psychophysical qualities, many narrow professional qualities, many social qualities) were considered. The analysis of these projections, which is a model of personal qualities of a specialist corresponding to a particular profession, has been carried out. The interrelations of individual components and features of the model are investigated. The analysis of possible divisions (by success levels) within the framework of one profession was carried out. The resulting models can be the basis for automating the process of vocational guidance and early professional selection.

Profession, model, professionally important qualities, personal qualities, mapping, relationships, skill levels

УДК 681.3

Ю. Т. Лячек, Б. М. Мустафа Ахмед
Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Автоматическая корректировка параметров положения и начертания линейных размеров в САПР с сеточной параметризацией чертежей

Рассмотрены особенности автоматической корректировки параметров места установки и графического представления линейных размерных обозначений, устанавливаемых в файлах описания конструкторских чертежей деталей при их модификации. При проектировании новых вариантов изделий в САПР, использующую сеточную параметризацию чертежей, в настоящее время автоматическому изменению подвергаются только параметры графических примитивов, определяющих вид представления изделий-прототипов в соответствии с новыми значениями размеров. Рутинную работу по перерисовке (стирание старых и установка новых) размерных обозначений на измененном чертеже конструкторам приходится выполнять самостоятельно, используя соответствующие средства графического редактирования. Предлагаемый алгоритм избавляет конструкторов от большого объема такой работы, связанной с оформлением чертежей модифицированных изделий. Его реализация основывается на выполнении последовательности операций над описанием каждого линейного размера исходного dxf-файла чертежа. Эти операции для каждого размерного обозначения обеспечивают выявление элементов структуры описания, вычисление новых значений параметров, замену старых значений в описании файла на вычисленные новые значения, а на изображении – стирание старого и перерисовку скорректированного размера.

Чертеж, линейные размерные обозначения, базовая координатная сетка, параметрическая модель чертежа, алгоритм, dxf-file, структура описания размеров

Рынок постоянно требует от производителей модифицировать изготавливаемые изделия, совершенствовать их качество и снижать стоимость. В связи с этим перед производителями стоят задачи снижать сроки разработки новых вариантов изделий и затраты на их производство. Выполнению

этих требований способствует внедрение новых информационных технологий в различных областях производственной деятельности. В частности, это обеспечивается использованием интерактивных графических средств работы проектировщиков, а также систем автоматизированного проектирова-