

УДК 3703

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО
ВЫБОРА ЭТАПА ОБРАЗОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМА
КЛАССИФИКАЦИИ**

**DEFINITION OF THE COMPETENCE OF GRADUATES FOR FURTHER
ELECTION OF THE STAGE OF EDUCATION WITH THE HELP
OF THE CLASSIFICATION ALGORITHM**

©Шодмонов Д. А.,

Ташкентский университет информационных
технологий им. Мухаммада аль-Хоразмий,
г. Самарканд, Узбекистан, shodmonov_da@mail.ru

©Shodmonov D.,

Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad Al-Khwarizmi,
Samarkand, Uzbekistan, shodmonov_da@mail.ru

©Ибадуллаева Ф.,

Ташкентский университет информационных
технологий им. Мухаммада аль-Хоразмий,
г. Самарканд, Узбекистан

©Ibadullaeva F.,

Tashkent University of Information Technologies
named after Muhammad Al-Khwarizmi,
Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. В работе изучается проблема определения компетентности выпускников для дальнейшего выбора этапа образования.

Разрабатывается автоматизированная система на основе алгоритма вычисления оценок, помогающая классифицировать поступающие объекты с заданными в базе.

Для решения задач классификации предложены методы распознавания, основанные на теории нейрокомпьютерных сетей, корреляционно–экстремальных алгоритмах, методах вычисления статистических и алгебраических моментов, контурном анализе, 3D–моделировании.

Abstract. In this paper, the problem of determining the competence of graduates for further selection of the stage of education is studied. An automated system is developed on the basis of the evaluation algorithm, which helps to classify incoming objects with the given in the database.

To solve classification problems, recognition methods based on the theory of neurocomputer networks, correlation-extreme algorithms, methods for calculating statistical and algebraic moments, contour analysis, and 3D modelling are proposed.

Ключевые слова: компетентность, выборка, профессиональная направленность, алгоритм, задача классификации, среднеспециальное учреждение, множество, класс, объект.

Keywords: competence, selection, professional orientation, algorithm, classification problem, secondary specialized institution, set, class, object.

Выбор профессии для каждого человека играет важную роль в его жизни. Для решения этой проблемы огромное значение имеет учебная деятельность каждого индивида. Так как на протяжении процесса обучения вырабатываются ценностные ориентации, развивается познавательная сфера, происходит познание профессий. Деятельность приобретает элементы исследования направленность на приобретение профессии, на поиск места в жизни.

У учащихся всегда есть интерес к выбору профессии и определению профессиональных интересов. Социальная значимость профессии имеет очень большое значение для молодежи. Принятие решения при выборе профессии также зависит от эмоциональной сферы подростков выпускников. Некоторые дети могут быть не стабильны в достижении своей цели или ошибочное представление о какой-либо профессии и т. д. [1].

Современный взгляд на профессиональную успешность заключается в том, что она формируется в трудовой деятельности, а не дана человеку от рождения. Для овладения профессиональным мастерством необходимы положительная профессиональная мотивация, то есть желание работать, а также соответствующие способности, на основе которых формируются навыки.

Диагностика профессиональных интересов и склонностей выпускников образовательных учреждений — важнейший компонент профильного обучения. Разработка и совершенствование методики и технологий определения компетенций учащихся процесс постоянный. В 2016 г. атомом работы были уже представлены:

- Эффективность использования компьютерных приложений для создания учебных курсов в вузах [4].

- Эффективность применения мультимедийных технологий в современном образовании [5].

Профессиональные интересы выпускников можно разделить на две основные группы:

- непосредственные интересы, возникающие на основе привлекательности содержания и процессов конкретной деятельности;

- косвенные интересы, обусловленные некоторыми организационными, социальными и другими характеристиками профессии.

Непосредственные профессиональные интересы включают в себя интерес к предметам, к процессу труда, к результату и услугам профессии, необычностью деятельности.

Косвенные профессиональные интересы базируются на стремлении к познанию определенных естественных, технических, гуманитарных и иных процессов и явлений, к самовоспитанию, престижном интересе, удовлетворении определенных духовных и жизненно-бытовых потребностях.

При выборе профессии немаловажным фактором является мотивация в данном процессе. Существуют несколько типов мотивации:

1. Опорный тип интерес к профессии гармонично сочетается с морально зрелой установкой на труд, с объективной оценкой и практической проверкой личных качеств, готовностью к самовоспитанию.

2. На данном этапе выпускники неясно представляют специфику избранной профессии, ограничения ее выбора, обусловленные требованиями к состоянию здоровья, физических, умственных и других качеств человека.

3. Данный тип характеризуется несогласованностью между интересом к профессии и мотивами общественного долга.

4. Такой тип наименее эффективен: при выборе профессии молодые люди руководствуются только своими желаниями, без адекватного осознания как субъективных, так и объективных возможностей и условий их реализации [1, 2].

В связи с такими проблемами в процессе выбора дальнейшего этапа обучения или выбора профессии существуют традиционные алгоритмы классификации. Эти алгоритмы классификации объектов отличаются большим разнообразием в постановке задач и выборе средств их решения, что является следствием разнообразия областей практического применения. Традиционными задачами, решавшимися еще в первых опытных разработках систем машинного зрения, служат задачи обнаружения и распознавания объектов.

Для решения задач классификации предложены методы распознавания, основанные на теории нейрокомпьютерных сетей, корреляционно-экстремальных алгоритмах, методах вычисления статистических и алгебраических моментов, контурном анализе, 3D-моделировании и др. Среди них особое внимание уделяется направлению, связанному с автоматическим выделением характерных (информативных) признаков объектов множества.

В экспериментальных исследованиях, ориентированных на решение задач классификации исходными данными является некоторое множество объектов. Первичная цель разработки алгоритма распознавания объектов заключается в получении ответа на вопрос, возможен ли автоматизированный анализ и классификация соответствующих объектов. Классификация является одним из разделов машинного обучения, посвященный решению задач распределения. Имеется множество объектов (ситуаций), разделенных некоторым образом на классы. Классовая принадлежность остальных объектов не известна. Требуется построить алгоритм, способный классифицировать произвольный объект из исходного множества. Классифицировать объект — значит, указать номер (или наименование класса), к которому относится данный объект [3].

На основе одного из алгоритмов классификации алгоритма вычисления оценок была разработана программа автоматизации определения компетентности выпускников для дальнейшего выбора этапа образования. Алгоритм состоит из шести основных этапов:

1. Система опорных множеств. Рассмотрим всевозможные подмножества $M_{\tilde{\omega}}$ множества $\{1, 2, \dots, n\}$. Обозначим совокупность всех таких подмножеств через Ω . Первым этапом определения алгоритма А вычисления оценок является задание семейства множеств $\Omega_A \subseteq \Omega$, которое мы назовем системой опорных множеств алгоритма А. Примерами таких систем могут быть:

- а) совокупность всех элементов Ω одинаковой мощности;
- б) само множество Ω ;
- в) совокупность тестов таблицы T_{nml} ;
- г) совокупность всех тупиковых тестов таблицы T_{nml} .

2. Функция близости. Пусть S и S_q допустимые строки.

Рассмотрим их $\tilde{\omega}$ -части $\tilde{\omega}S$ и $\tilde{\omega}S_q$. На втором этапе определения алгоритма А задается функция близости между строками $\tilde{\omega}S$ и $\tilde{\omega}S_q$. Эта функция, обозначенная через $r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q)$, описывает степень „похожести“ соответствующих частей строк. Примеры функций $r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q)$:

$$а) \quad r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q) = \begin{cases} 1, & \text{если } \tilde{\omega}S = \tilde{\omega}S_q \\ 0, & \text{если } \tilde{\omega}S \neq \tilde{\omega}S_q \end{cases} \quad (1)$$

В этом примере части строк считаются похожими, если они совпадают:

б) пусть $\tilde{\omega}S = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$, $\tilde{\omega}S_q = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ и $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_k$, ε - положительные числа.

Обозначим через $\tilde{\rho}(S, S_q)$ число невыполненных неравенств

$$|\alpha_1 - \beta_1| \leq \varepsilon_1, |\alpha_2 - \beta_2| \leq \varepsilon_2, \dots, |\alpha_k - \beta_k| \leq \varepsilon_k.$$

Тогда можно принять, что

$$r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q) = \begin{cases} 1, & \text{если } \tilde{\rho}(S, S_q) \leq \varepsilon \\ 0, & \text{если } \tilde{\rho}(S, S_q) > \varepsilon \end{cases} \quad (2)$$

В данном случае похожими считаются части строк, если по крайней мере $k - \varepsilon$ координат у них достаточно близки.

3. Вычисление оценки по строкам фиксированного опорного множества.

На третьем этапе нахождения алгоритма А задается числовая характеристика, называемая оценкой. Оценка определяется по значению функции близости по строкам $\tilde{\omega}S$, $\tilde{\omega}S_q$, где $\tilde{\omega}$ соответствует выбранному опорному множеству. Кроме того, оценка может зависеть от «внешних параметров», установленных на строках исходной таблицы T_{nml} . Например, таким внешним параметром может быть „степень важности“ или представительности строки S_q .

Пусть на строках таблицы T_{nml} заданы параметры $\gamma_1(S_q), \gamma_2(S_q), \dots, \gamma_l(S_q)$.

Тогда оценка записывается в виде

$$\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q) = f[\gamma_1(S_q), \gamma_2(S_q), \dots, \gamma_l(S_q), r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q)] \quad (3)$$

Примеры функции f:

а) внешние параметры отсутствуют, тогда

$$\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q) = r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q); \quad (4)$$

б) задан внешний параметр $\gamma_1(S_q)$ — степень важности строки S_q , тогда

$$\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q) = \gamma_1(S_q) \cdot r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q); \tag{5}$$

в) кроме параметра $\gamma_1(S_q)$ задан параметр $\gamma_2(S_q)$ — степень достоверности S_q , тогда

$$\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q) = \gamma_1(S_q)\gamma_2(S_q)r(\tilde{\omega}S, \tilde{\omega}S_q) \tag{6}$$

В приведенных выше примерах для $\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q)$ выбраны простые зависимости.

В принципе возможно построение алгоритмов с более сложными способами задания $\tilde{\omega}\Gamma(S, S_q)$, однако в данной работе более сложные зависимости анализироваться не будут.

4. *Вычисление оценки для класса по фиксированному опорному множеству.* Для простоты обозначений рассмотрим оценку для класса K_1 , в которую входят строки S_1, S_2, \dots, S_m таблицы T_{nml} .

Пусть вычислены величины $\tilde{\omega}\Gamma(S, S_1), \tilde{\omega}\Gamma(S, S_2), \dots, \tilde{\omega}\Gamma(S, S_{m_1})$. Оценкой для класса будем считать, функцию

$$\psi[\tilde{\omega}\Gamma(S, S_1), \tilde{\omega}\Gamma(S, S_2), \dots, \tilde{\omega}\Gamma(S, S_{m_1})] = \Gamma_1(\tilde{\omega}). \tag{7}$$

Опишем примеры функций ψ :

а)

$$\Gamma(\tilde{\omega}) = \sum_{q=1}^{m_1} \tilde{\omega}\Gamma(S, S_q);$$

б)

$$\Gamma(\tilde{\omega}) = \begin{cases} 1, & \text{если } \sum_{q=1}^{m_1} \tilde{\omega}\Gamma(S, S_q) \geq r, \\ 0, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

здесь r – заданный параметр.

5. *Оценка для класса K_u по системе опорных множеств.*

Рассмотрим систему опорных множеств Ω_A . Согласно п. 4 для каждого элемента $M_{\tilde{\omega}} \in \Omega_A$ построим оценку $\Gamma_u(\tilde{\omega})$. Оценку $\Gamma_u(S)$ определим одним из следующих способов:

а)
$$\Gamma_u(S) = \sum_{M_{\tilde{\omega}} \in \Omega_A} \Gamma_u(\tilde{\omega});$$

б) пусть для каждого элемента множества из $M_{\tilde{\omega}}$ задана числовая функция $\varphi(\tilde{\omega})$

$$\Gamma_u(S) = \sum_{M_{\tilde{\omega}} \in \Omega_A} \varphi(\tilde{\omega})\Gamma_u(\tilde{\omega})$$

Функция $\varphi(\tilde{\omega})$ может задавать, например, степень важности (представительности) опорного множества $M_{\tilde{\omega}}$ которая может быть, например, пропорциональна числу элементов.

6. Решающее правило для алгоритма А.

Предположим, что по опорной системе множеств и строке вычислены величины $\Gamma_1(S), \Gamma_2(S), \dots, \Gamma_l(S)$. Решающее правило алгоритма представляет собой функцию от данных величин. Область этих значений функции F есть $0, 1, 2, \dots, l$.

Если $F[\Gamma_1(S), \Gamma_2(S), \dots, \Gamma_l(S)] = u, 1 \leq u \leq l$, то строка S классифицируется как строка, принадлежащая классу K_u .

Если $F[\Gamma_1(S), \Gamma_2(S), \dots, \Gamma_l(S)] = 0$, то алгоритм не определяет класс, к которому следует отнести строку S .

Примеры решающих правил:

1)

$$F[\Gamma_1(S), \Gamma_2(S), \dots, \Gamma_l(S)] = \begin{cases} u, & \text{если } \Gamma_u - \Gamma_j \geq \delta_1 \\ \text{при } j \neq u, 1 \leq j \leq l, \\ 0, & \text{во всех остальных случаях} \end{cases}$$

2)

$$F[\Gamma_1(S), \Gamma_2(S), \dots, \Gamma_l(S)] = \begin{cases} u, & \text{если, } \begin{cases} 1^0 \Gamma_u - \Gamma_j \geq \delta_1 \\ 2^0 \Gamma_u / \sum_{j=1}^l \Gamma_j \geq \delta_2; \end{cases} \\ 0, & \text{если хотя бы одно из условий } 1^0, 2^0 \text{ не выполнено;} \end{cases}$$

здесь величины δ_1 и δ_2 есть априори заданные константы.

Оценки $\Gamma_u(\tilde{\omega})$ и $\Gamma_u(S)$ назовем числом голосов, поданных за класс $K_u, (u = 1, 2, \dots, l)$ по фиксированному опорному множеству и системе опорных множеств соответственно [3].

На основе данного алгоритма нами была разработана система мониторинга определения компетентности выпускников. Ниже приведем некоторые фрагменты программы автоматизации системы. На главном окне осуществляется выбор определенной категории (Рисунок 1).



Рисунок 1. Окно выбора категории направлений

Следующее окно дает возможность отвечать на соответствующие вопросы по введенным направлениям. По вышеприведенным шагам алгоритма сначала вводятся данные нового поступившего объекта, а затем идет проверка с уже существующими признаками объектов в классах (Рисунок 2).

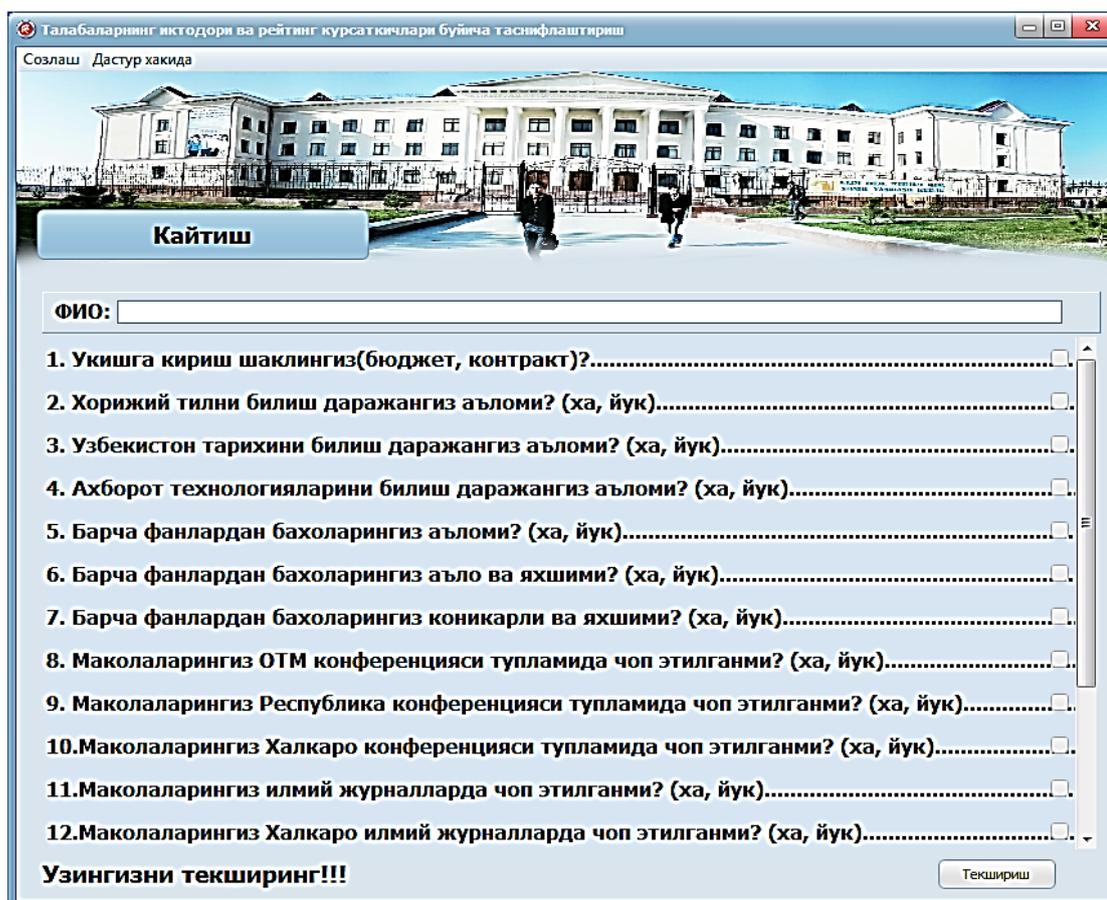


Рисунок 2. Окно вопросов по одному из направлений

После заполнения анкеты с помощью кнопки «Проверить» можно получить свои результаты по определению компетентности участника системы.

В заключении можно сказать, что в работе были изучены проблемы молодежи при выборе профессии или дальнейшего этапа обучения. Были рассмотрены некоторые психологические аспекты, влияющие на этот выбор. И эта программа, которая создана на основе алгоритма вычисления оценок, позволит более точно определиться выпускникам школ, среднеспециальных и высших образовательных учреждений при выборе дальнейшего этапа обучения.

Список литературы:

1. Аглушевич А. В. Проблема готовности старших школьников к выбору профессии: препринт. Кемерово: РИО КемГУ, 2002.
2. Вершинин С. И. Педагогические основы формирования готовности к принятию решения о профессиональном выборе: автореф. дис... д-ра пед. наук. М., 1997.
3. Журавлев Ю. И., Камиллов М. М., Туляганов Ш. Е. Алгоритмы вычисления оценок и их применение. Ташкент : Фан, 1974. 119 с.
4. Шодмонов Д. А. Эффективность использования компьютерных приложений для создания учебных курсов в вузах // *Science Time*. 2016. №10. С. 434-440.
5. Шодмонов Д. А. Эффективность применения мультимедийных технологий в современном образовании // *Вестник Науки и Творчества*. 2016. №1. С. 150-156.

References:

1. Aglushevich, A. V. (2002). The problem of readiness of senior schoolchildren to choose a profession: preprint. Kemerovo: RIO KemSU.
2. Vershinin, S. I. (1997). Pedagogical bases of formation of readiness for decision making about professional choice: the author's abstract. dis ... Dr. ped. sciences. Moscow.
3. Zhuravlev, Yu. I., Kamilov, M. M., & Tulyaganov, S. Ye. (1974). Algorithms for calculating estimates and their application. Tashkent: Fan, 119.
4. Shodmonov, D. A. (2016). Efficiency of the use of computer applications to create training courses in universities. *Science Time*, (10). 434-440.
5. Shodmonov, D. A. (2016). Efficiency of the use of multimedia technologies in modern education. *Bulletin of Science and Creativity*, (1). 150-156.

*Работа поступила
в редакцию 09.04.2018 г.*

*Принята к публикации
15.04.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Шодмонов Д. А., Ибадуллаева Ф. Определение компетентности выпускников для дальнейшего выбора этапа образования с помощью алгоритма классификации // *Бюллетень науки и практики*. 2018. Т. 4. №5. С. 673-680. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/shodmonov> (дата обращения 15.05.2018).

Cite as (APA):

Shodmonov, D., & Ibadullaeva, F. (2018). Definition of the competence of graduates for further election of the stage of education with the help of the classification algorithm. *Bulletin of Science and Practice*, 4(5), 673-680.