

УДК 130.2

## Особенности составляющих автоматизированного рабочего места педагога

Н.Ф. Балкова<sup>1</sup>, М.С. Панова<sup>1</sup>, А.П. Преображенский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия

<sup>2</sup>Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия

*В статье обсуждаются возможности применения информационных технологий в работе педагога. Даются предложения по формированию двух модулей, которые входят в состав автоматизированного рабочего места педагога. Первый модуль связан с обработкой информации, связанной с оценками знаний студентов. Второй модуль дает возможности для обработки информации, которая используется в ходе учебного процесса и подготовки научных работ.*

*Ключевые слова:* модуль, студент, обучение, педагог, автоматизированное место.

## The Features of the Components of the Teacher's Automated Workplace

N.F. Balkova<sup>1</sup>, M.S. Panova<sup>1</sup>, A.P. Preobrazhenskiy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of the Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russia

*The article discusses the possibilities of using information technologies in the work of a teacher. Proposals are given for the formation of two modules, which are part of the teacher's automated workplace. The first module is related to the processing of information related to the assessment of students' knowledge. The second module provides opportunities for processing information that is used in the educational process and the preparation of scientific papers.*

*Keywords:* module, student, training, teacher, automated place.

В настоящее время цифровые технологии активно используются в различных областях жизни людей, в том числе и в образовательной сфере [1, 2]. Они дают возможности для того, чтобы облегчить работу педагогов, многие операции могут быть выполнены быстрее и точнее [3, 4]. Кроме того, информационные технологии позволяют заметным образом улучшить качественные характеристики подготовки студентов. Большая роль в этом принадлежит педагогам.

Целью данной работы является разработка предложений для элементов автоматизированного рабочего места педагога.

Автоматизированное рабочее место имеет модульную структуру. Первый модуль требуется для того, чтобы дать оценку знаний студентов. Далее рассмотрим математическую модель, которая может быть использована в модуле оценки знаний.

Для того, чтобы обеспечить эффективный процесс обучения у студентов должна быть хорошая подготовка. Это связано с тем, что важно иметь соответствующую базу для того, чтобы проводить изучение нового материала. Оценка в вузе по определенному предмету выражается в баллах. Ее можно рассматривать в виде количественного выражения того, насколько индивидуальным образом были усвоены знания. Значение оценки является случайной величиной [5]. Это можно объяснить тем, что она должна быть выставлена после того, как по большому объему материалов

осуществляется небольшая выборка, относительно которой и происходит формирование результата. Также важно учитывать, что разные факты, которые трудно поддаются учету, будут оказывать влияние на значение оценки [6].

Мы предлагаем использовать аппарат математической статистики для того, чтобы наиболее полным образом для группы студентов дать оценку полученному материалу. Для того, чтобы сформировать новые знания в рамках рассматриваемого предмета, требуется учитывать то, какие были знания по базовым предметам. Можно осуществить установление взаимосвязи или с балльными оценками, которые относятся к одному семестру для разных предметов, или для разных семестров, но в ходе рассмотрения одного предмета [7]. В этой связи формируемая модель рассматривается как дискретная.

Мы предлагаем использовать модель для того, чтобы дать оценку по эффективности изучения иностранного языка. Результаты, которые рассматриваются для ЕГЭ, могут рассматриваться в виде базовых знаний. Оценки, которые будут относиться к четвертому семестру, могут рассматриваться в виде результативных признаков.

Значения, которые может принимать результативный признак, поскольку он анализируется в виде случайной величины, будут следующими:  $z_j, j = 2, 3, 4, 5$ . Это соответствует тем оценкам, которые приняты для аттестации студентов – от «неудовлетворительно» до «отлично». Пусть проводится анализ четырех групп обучающихся. Для каждой из групп значение результатов ЕГЭ рассматривается в виде случайных величин  $x_j, j = 1, 2, 3, 4$ . При этом для первой группы их значения лежат в промежутке [28, 40], для второй группы – в промежутке [40, 60], для третьей группы – в промежутке [61, 75], для четвертой группы – от 76.

Нам необходимо сформировать соответствующую таблицу, в которой учитывается корреляционная связь для того, чтобы осуществить исследование влияния базовых знаний.

Таблица  
Матрица влияния базовых знаний

| Результат                             |       |        | $j$             | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | $\bar{z}$   | $\bar{\sigma}$   |
|---------------------------------------|-------|--------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------|
|                                       |       |        | $z$             | $z_1$              | $z_2$              | $z_3$              | $z_4$              |             |                  |
| Фактор                                |       |        | Значение оценки | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  |             |                  |
| $i$                                   | $x_i$ | Группа | $b$<br>$h$      | $b_1$              | $b_2$              | $b_3$              | $b_4$              |             |                  |
| 1                                     | $x_1$ | 1      | $h_1$           | $b_{11}$           | $b_{12}$           | $b_{13}$           | $b_{14}$           | $\bar{z}_1$ | $\bar{\sigma}_1$ |
| 2                                     | $x_2$ | 2      | $h_2$           | $b_{21}$           | $b_{22}$           | $b_{23}$           | $b_{24}$           | $\bar{z}_2$ | $\bar{\sigma}_2$ |
| 3                                     | $x_3$ | 3      | $h_3$           | $b_{31}$           | $b_{32}$           | $b_{33}$           | $b_{34}$           | $\bar{z}_3$ | $\bar{\sigma}_3$ |
| 4                                     | $x_4$ | 4      | $h_4$           | $b_{41}$           | $b_{42}$           | $b_{43}$           | $b_{44}$           | $\bar{z}_4$ | $\bar{\sigma}_4$ |
| Расчет группового среднего            |       |        |                 | $\bar{x}_1$        | $\bar{x}_2$        | $\bar{x}_3$        | $\bar{x}_4$        |             |                  |
| Расчет групповой выборочной дисперсии |       |        |                 | $\hat{\sigma}_1^2$ | $\hat{\sigma}_2^2$ | $\hat{\sigma}_3^2$ | $\hat{\sigma}_4^2$ |             |                  |

Поясним обозначения, которые применяются в таблице.

На пересечении строк и столбцов рассматриваются частоты  $b_{ij}$ . Их смысл заключается в том, для оценки  $z_j$  при оценке за тестирование  $x_i$  получается соответствующее число студентов.

При оценке за тестирование  $x_i$  можно получить число студентов в группе, которое рассматривается в виде сумм частот для строки  $h_i = \sum h_{ij}$ .

При оценке результата  $y_j$  можно получить число студентов в группе, которое рассматривается в виде сумм частот для столбцов  $b_i = \sum b_{ij}$ .

Если рассматривается оценка  $y_j$ , то для нее можно получить групповые средние значения  $\bar{x}_j$ .

В таблице представлены групповые выборочные дисперсии  $\bar{\sigma}_j$ .

Если рассматривается оценка за тестирование  $x_j$ , то ей можно сопоставить групповые средние значения оценок  $\bar{z}_j$ .

Далее представим пример использования статистических данных, которые относятся к изучению дисциплины «Иностранный язык». Всего рассматривалось 125 студентов Воронежского института высоких технологий.

На основе представленных выражений была построена линейная парная регрессионная зависимость, которая относилась к результатам ЕГЭ и оценкам за экзамен, который проводился в 4 семестре. Она приведена на рисунке.

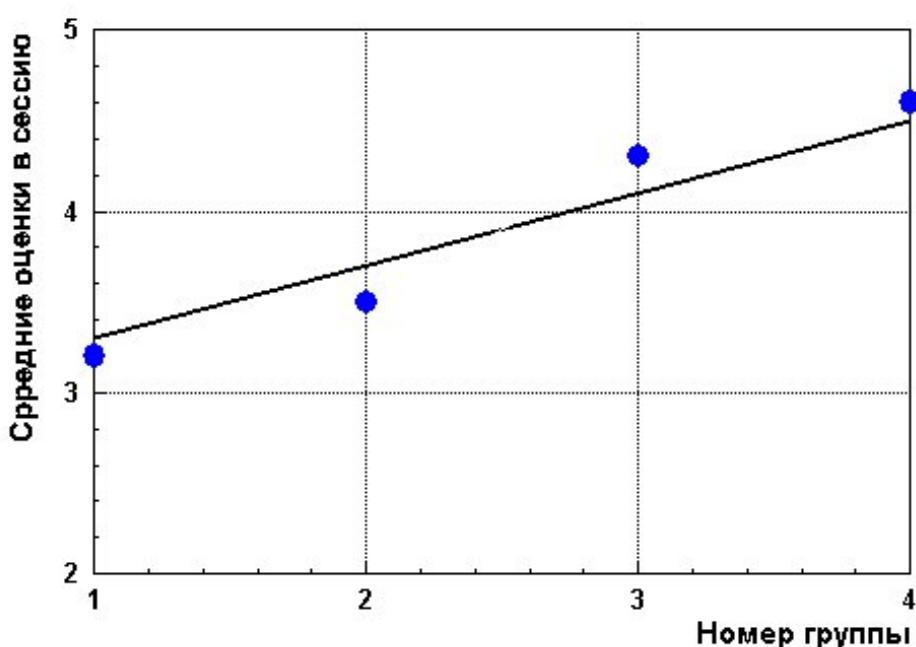


Рисунок. Регрессионная зависимость

Для регрессионной зависимости сформированное уравнение будет иметь вид  $y = 0,41 + 3,22$ . Полученное значение коэффициента детерминации  $R = 0,81$  является весьма высоким. Это можно объяснить тем, что между школьными знаниями и знаниями, полученными внутри вуза, будет высокая сила связи.

Второй модуль в автоматизированном рабочем месте может быть полезен для педагога как при формировании учебных материалов, так и поиске информации для написания научных работ. В таком случае рассматривается система управления знаниями [8].

Необходимо систему управления знаниями построить интегрированным образом. Это будет связано с тем, что для пользователей будет упрощаться процесс, связанный со сбором и предоставлением знаний. Такая технология рассматривается как

wiki-система. Она развивается уже в течение более 30 лет. Основная идея связана с тем, что контент должен меняться быстрым образом в результате редактирования. Если сравнивать характеристики семантической разметки и обычной, то преимущество состоит в том, что можно указывать типы ссылок и статей.

В ходе поиска информации необходимо осуществлять ее критический анализ. То есть, в модуле автоматизированного рабочего места требуется выделять ту информацию, которая будет достоверной и надежной. Важно найти не только информационный ресурс, но и полную информацию о нем.

Найденные литературные источники должны быть проанализированы с точки зрения содержания и ключевых результатов, которые были получены, а также соотношения с данными других исследователей. Актуальность исследований подтверждается той библиографией, которая приведена в конце публикаций. Для критического использования весьма ценными являются те результаты, которые завершены исследователями. Поступающая к педагогу-исследователю информация может быть обработана на базе разных подходов. Когда применяется цитирование, то результаты других авторов могут быть использованы без искажений. В таком случае исследователь может укреплять свою точку зрения за счет стыковки с разными фактами и идеями.

Информацию внутри модуля автоматизированного рабочего места можно группировать по разным точкам зрения. Следующий шаг связан с классификацией информации, на базе которой видно, как ведутся процессы анализа и синтеза в системе. В случае, когда информация поступает из разных источников и имеет некоторые противоречия, ее требуется правильным образом агрегировать. В ходе использования информационно-поисковых систем возникают возможности для того, чтобы при отборе информации реализовать улучшение ее качества. В ряде случаев может быть использован искусственный интеллект. В каждой из поисковых систем при этом индексация осуществляется своим способом [9].

Для того, чтобы знания были доступны для студентов, необходимо в среде обучения использовать соответствующие ресурсы. Не всегда поиск и эффективное применение информации в современных обучающих средах является простым с учетом того, что наблюдается постоянный рост учебных репозиториев. Технологии интеллектуального анализа текста, которые должны использоваться внутри модуля автоматизированного рабочего места педагога, дают возможности для того, чтобы работать с текстовыми документами с учетом их различных форм и неструктурированности информации. Указанные технологии обладают большим преимуществом по сравнению с подходами, в которых информация обрабатывается ручным образом. Внутри текстовых, а также веб-документов проводится поиск конкретных данных. Это дает возможности для того, чтобы, основываясь на действующих стандартах, провести перестройку имеющегося учебного материала.

Внутри модуля автоматизированного рабочего места педагога происходит предварительная обработка набора документов за счет того, что используется токенизация. Тогда будут отброшены символы пунктуации и идентифицируются целые слова. На следующем этапе будут удалены стоп-слова. Например, это может быть связано со словами «или», «и», «а».

Мы предлагаем в ходе описания документов, когда формируется модуль автоматизированного рабочего места педагога, применять вектор  $d$ . Каждый документ описывается своим вектором  $d$ . При этом требуется его учет внутри многомерного пространства. Тогда это можно представить как  $d = \{v_1, v_2, \dots, v_N\}$ , где  $v_i$  – соответствует весу слова  $i$  внутри документа. Когда рассматривается частота слова

внутри документа  $f_i$ , то она будет показывать, сколько раз можно встретить внутри документа соответствующий термин. При этом справедливо выражение,  $v_i = tf_i$ .

Для того, чтобы определить коэффициент частоты по обратному коэффициенту ( $idf$ ) используем выражение  $\log\left(\frac{n}{df_i}\right)$ . В таком случае для того, чтобы для слова найти его вес, используем операцию умножения  $v_i = tf_i \cdot \log\left(\frac{n}{df_i}\right)$ . Когда на практике будет использоваться модуль для анализа двух документов  $d_1$  и  $d_2$ , чтобы определить, насколько фразы, которые внутри них, будут близкими, предлагается использовать такое выражение:

$$sv(d_1, d_2) = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^p |g(L_i) \cdot (f_{1i} \cdot v_{1i} + f_{2i} \cdot v_{2i})|}}{\sum_{i=1}^p |s_{1i}| \cdot v_{1i} + \sum_{i=1}^p |s_{2i}| \cdot v_{2i}}. \quad (1)$$

В данном выражении  $g(L_i)$  соответствует функции на базе которой по фразе будет оцениваться длина с учетом согласованности,  $|S_{1i}|$  и  $|S_{2i}|$  – соответствуют длинам предложений, которые были взяты из документов  $d_1$  и  $d_2$ . Кроме того,  $f_{1i}$  и  $f_{2i}$  соответствуют тем частотам, которые связаны с совпадающими фразами.

Расчет функции  $g(L_i)$  проводится так

$$g(L_i) = \left( \frac{L_i}{|S_i|} \right) \cdot \beta. \quad (2)$$

При этом  $\beta$  для предложения соответствует коэффициенту фрагментации.

Другой подход, который может быть полезен в ходе извлечения информации из веб-страниц, базируется на графовой модели. Это связано с тем, что документ, отражаемый на веб-странице, характеризуется иерархической структурой. В графе  $G = (V, E)$  используется множество ребер  $E$  и вершин  $V$ . Отметим, что расстояние между узлами связано с весом ребра. В вершине  $V_i$  будет содержаться число текстовых символов. Пусть рассматривается два узла  $i$  и  $j$ , тогда расстояние между ними:

$$d_{ij} = \begin{cases} \gamma \cdot \theta \cdot \frac{\chi_i - \chi_j}{\lambda_i - \lambda_j}, & j \in v_i \\ 0, & \text{иначе,} \end{cases} \quad (3)$$

При этом в узле дочерние компоненты будут  $v_i$ . Для узлов  $i$  и  $j$  мы сопоставляем количество символов разметки на веб-странице  $\chi_i$  и  $\chi_j$ . Для вершин  $i$  и  $j$  будет число текстовых символов  $\lambda_i$  и  $\lambda_j$ . Если относить разметку веб-страницы к тексту в узле  $j$ , то получим характеристику  $\gamma$ . Также,  $\theta$  – показывает долю текстовой части по узлу  $j$  внутри узла  $i$ . Если требуется обеспечить извлечение текста из документа, то на основе использования представленной модели можно реализовать поиск по графу минимального дерева.

**Выводы.** Проведенный анализ продемонстрировал большой потенциал информационных технологий как эффективного инструментария для использования их в работе педагога. Использование представленных подходов дает возможности для того, чтобы проводить анализ успеваемости студентов, а также обеспечить эффективную обработку различных видов информации.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Сунь Л. Классификация информационных технологий в современном образовании: обзор научных подходов в российской педагогике / Л. Сунь, А.П. Мансурова // Музыкальное и художественное образование в современном мире: традиции и инновации: Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2024. – С. 480–486.
2. Семенихина В.А. Информационные технологии в педагогике / В.А. Семенихина // Модернизация России: ключевые проблемы и направления их решения: Сборник публикаций преподавателей и студентов по итогам научно-практических конференций в декабре 2023 года. – Москва: Перо, 2024. – С. 199–201.
3. Гараева А. Цифровая педагогика и STEM-образование: трансформация учебного процесса в эпоху информационных технологий / А. Гараева, И. Бабаев, Г. Сулейманова // Символ науки: международный научный журнал. – 2024. – Т. 2, № 5-1. – С. 92–93.
4. Коновалова Ю.Б. Интеграция информационных технологий в сферу педагогики: инновационный путь развития / Ю.Б. Коновалова // Информационные технологии как основа эффективного инновационного развития: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: Аэтерна, 2019. – С. 99–101.
5. Белов Ф.А. Педагогическое прогнозирование в контексте эффективности реализации дидактических принципов / Ф.А. Белов // Вестник Саратовского областного института развития образования. – 2020. – № 2 (22). – С. 155–160.
6. Симакова А.В. Применение математической статистики в педагогических исследованиях / А.В. Симакова // Академия педагогических идей Новация. – 2019. – № 6. – С. 17–20.
7. Белов Ф.А. Краткий обзор состояния теории и практики педагогического прогнозирования / Ф.А. Белов // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 61-12. – С. 45–50.
8. Голикова Т.В. Подбор и анализ информационных источников – первоначальный этап включения студентов в научно-исследовательскую деятельность / Т.В. Голикова // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 55-7. – С. 10–20.
9. Жадько Н.В. Проектирование концептуальной модели управлеченческой деятельности как условие и результат педагогического исследования / Н.В. Жадько, М.М. Безруких // Ценности и смыслы. – 2024. – № 5 (93). – С. 53–68.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Балкова Наиля Фатыховна**, социальный педагог, медиатор, Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия.

**Панова Мария Сергеевна**, педагог-психолог, Колледж Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Россия.

**Преображенский Андрей Петрович**, доктор технических наук, профессор, Воронежский институт высоких технологий, Воронеж, Россия.