

### **Выводы**

Предложенный универсальный метод может быть применен для поиска медицинских изображений при диагностике или исследовании заболеваний рака. В настоящий момент он еще не готов к использованию в практике. Однако метод может быть улучшен и адаптирован для решения специализированных задач как в клинической практике, так и при исследовании новых методик диагностики с помощью компьютера.

Работа выполнена в рамках проекта В-1682 МНТЦ и гранта CRDF номер ВЕМ1-4028-МК-08.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Kovalev, V. Multidimensional co-occurrence matrices for object recognition and matching / V. Kovalev, M. Petrou // GMP. — 1996. — Vol. 58(3). — P. 187–197.
2. Kovalev, V. Texture analysis in 3D for tissue characterization / V. Kovalev, M. Petrou. — Handbook of Medical Image Processing and Analysis / I. H. Bankman (Ed.). — 2<sup>nd</sup> Edition. — USA, San Diego: Academic Press, 2009. — P. 279–292.
3. Ковалев, В. А. Анализ структуры трехмерных медицинских изображений / В. А. Ковалев. — Мн.: Беларуская навука, 2008. — 263 с.
4. Prus, A. A method for lung segmentation in massive X-ray screening of the population. / A. Prus, V. Kovalev, P. Vankevich // CARS. — 2009. — № 3(1). — P. 367–368.

**УДК 577.1(076.1)-057.875**

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ВТОРОГО КУРСА ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Коваль А. Н., Грищук А. И., Свергун В. Т.**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

В нашем вузе уже давно применяется компьютерное тестирование для итогового, промежуточного и текущего контроля знаний студентов. Применение компьютерного тестирования с одной стороны ускоряет и облегчает задачу оценки качества усвоения знаний студентами и их обученности [1, 2], с другой стороны — предполагает необходимость последующего анализа тестовых заданий с целью их оптимизации [3].

При тестировании частота использования тестовых заданий варьирует, студенты отвечают на различные вопросы, что не позволяет составить классическую матрицу тестовых результатов. Анализ результатов тестирования необходим для получения ответов на вопрос: в чем причина низких оценок по тестированию студентов — низкая подготовленность студентов, завышенная сложность заданий или некорректность составления тестов (ошибки в тестовых заданиях). На примере анализа результатов тестирования студентов по биологической химии мы предлагаем алгоритм обработки текстового массива с целью выяснения распределения заданий по трудности и определения корректности составления теста. Такой алгоритм включает в себя процесс преобразования текстового файла статистики в электронную таблицу с последующим анализом и составлением сводной таблицы по трудности заданий.

**Цель исследования:** найти рациональный метод обработки текстовых файлов статистики для выявления некорректных или сложных вопросов для последующей оптимизации тестовых заданий.

### **Методы**

Анализировались результаты тестирования 122 студентов лечебного факультета, которым были предъявлены по 10 тестовых заданий по трем изученным темам: «Энзимология и биологическое окисление»; «Биохимия углеводов»; «Биохимия липидов».

Компьютерное тестирование проходило 23 и 24 декабря 2010 г. на базе центра телемедицины нашего университета с использованием компьютерной программы «Ассистент П», разработанной Ф. Г. Иваненко.

Полученные данные статистики в виде отдельных текстовых файлов «склеивались» в один, содержащий более 50 тысяч строк текста. Для преобразования текстового файла статистики мы использовали редактор UniRed (v 2.5.0.279, автор Юрий Финкель). Поиск и замена осуществлялись по следующим критериям с использованием регулярных выражений: Поиск: «Вопрос №\d\*\n»; Замена: «qqqq». В результате после подтверждения всех замен в начале каждой строки перед формулировкой вопроса появлялся идентификатор «qqqq». Следующий этап преобразования — разделение получившегося текстового файла на два (один — с вопросами, второй — с результатами оценки каждого ответа на вопрос), для чего использовали утилиту find. Для автоматизации процесса был создан пакетный файл (с расширением bat) следующего содержания:

```
find «qqqq» %1 > analysis-1.txt
find «Получено баллов:» %1 > analysis-2.txt
```

Полученные файлы последовательно импортировались в файл электронной таблицы в два столбца: столбец «вопрос» содержал формулировку вопроса, столбец «ответ» — результат ответа (1 или 0). После удаления вспомогательного идентификатора «qqqq» мы приступали к анализу полученных данных. Для этого строилась сводная таблица с первичным анализом данных в четырех колонках: 1) формулировка вопроса, 2) ответ «0», 3) ответ «1», 4) общий итог. В эту же сводную таблицу добавлялись еще 2 колонки: 5) процент правильных ответов («Ответ «1»» / «Общий итог»), 6) «Количество символов». Последняя колонка необходима для выявления пространственных формулировок вопросов, что затрудняет их восприятие в условиях ограничения времени на тестирование.

#### **Результаты и обсуждение**

В проведенном исследовании всего было предъявлен 421 вопрос, на которые были даны 3260 ответов. Частота встречаемости вопросов варьировала от 1 до 87, средняя частота встречаемости вопроса — 7,7 раз.

По результатам анализа ответов на вопросы была составлена таблица (таблица 1). Из этих данных видно, что распределение данных отличается от нормального. В тестах преобладают трудные вопросы, на которые почти никто из студентов не дал правильных ответов.

Таблица 1 — Распределение ответов на вопросы по количеству правильных ответов

Диапазон правильных ответов, %	Количество ответов	Процент количества ответов
0–10,0	1059	32,5
10,1–20,0	452	13,9
20,1–30,0	329	10,1
30,1–40,0	423	13,0
40,1–50,0	376	11,5
50,1–60,0	210	6,4
60,1–70,0	131	4,0
70,1–80,0	151	4,6
80,1–90,0	69	2,1
90,1–100,0	60	1,8
Всего	3260	100,0

Из 159 самых трудных вопросов (диапазон 0–10 %) 122 вопроса встречались более 3 раз (от 4 до 16), при этом на 109 из них не ответил ни один студент. Предположительно, в этих вопросах имеются несоответствия, для устранения которых необходима корректировочная работа со стороны преподавателей.

Анализируя наиболее часто встречаемые вопросы, выяснилось, что они состояли из нескольких строк: в первой строке формулировка вопроса была однотипной, вторая строка — конкретизирующей. Например, «Какой фермент катализирует реакцию» (87 раз), «Как называется это соединение» (70 раз), «Какое вещество необходимо добавить в схему реакции» (57 раз) (таблица 2). Таким образом, указанные формулировки относились к разным вопросам, что предполагает проведение дополнительного анализа.

Учитывая тот факт, что многие тестовые задания допускают выбор нескольких ответов, что усложняет прохождение теста, целесообразно упростить эти задания. На основании полученных данных возможна оптимизация компьютерного тестирования: выявляются наиболее трудные и наиболее сложные задания, которые затем перерабатываются или исключаются, что улучшает характеристики тестовых заданий [0].

Таблица 2 — Наиболее частые формулировки вопросов по биологической химии

Формулировка вопроса	0	1	Общий итог	% верных ответов
Какой фермент катализирует реакцию:	59	28	87	32,2
Как называется это соединение:	40	30	70	42,9
Какое вещество необходимо добавить в схему реакции	26	31	57	54,4
Какой фермент катализирует эту реакцию	10	9	19	47,4

### **Выводы**

1. Предложенный метод анализа результатов тестирования студентов по биологической химии позволяет найти несоответствия в тестовых заданиях.
2. Отмечен характер распределения сложности тестовых заданий, отличающийся от нормального. Наиболее трудные задания составили 32,5 % от всего количества ответов.
3. Коррекция обнаруженных несоответствий предполагает упрощение формулировок тестовых заданий и преобразование их в задания с выбором одного правильного ответа.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вечорко, Г. Ф. Критериально-ориентированное тестирование качества знаний студентов / Г. Ф. Вечорко // Высшая школа. — 2009. — № 1. — С. 57–62.
2. Подоляко, В. А. Рекомендации по разработке дидактических тестов / В. А. Подоляко, А. Н. Коваль, О. Л. Палковский. — Гомель, 2008. — 19 с.
3. Эффективность использования компьютерного тестирования при итоговом трехступенчатом контроле знаний студентов / М. Н. Курбат [и др.] // Высшая школа. — № 1. — 2009. — С. 63–65.

УДК 616.147.3-007.64:615.945.5]:615.835

## **ОЗОНОТЕРАПИЯ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

**Ковальчук Л. С., Ковальчук П. Н.**

**Санаторно-курортная организация**

**РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги»,  
г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

История медицинского применения озона начинается с XX века. Пионерами клинического применения озона были Е. Рауг, А. Rsh и Н. Wolff. Некоторые источники указывают на то, что впервые озон как антисептическое средство был применен в 1915 г. во время первой мировой войны [1].

В последующие годы постепенно накапливалась информация о влиянии различных концентраций озона на организм человека и применении его при лечении различных заболеваний. В 50-е годы был разработан примитивный аппарат для получения озона на основе аппарата дарсонвализации «Искра» и предложены методики применения озон-воздушной смеси для местного лечения кожных болезней, ингаляционного введения при