

На каждом из этапов игры учащиеся могут проявить свои знания, умения и навыки, которые они приобретают в процессе изучения материала. В ходе этой соревновательной игры учащиеся объединяются в группы (команды) по несколько человек. Игра-соревнование состоит из следующих этапов:

- «Имена физиков» – учащиеся по очереди называют имена всех известных им физиков;
- «Термины» – каждая команда за отведенное время письменно перечисляет все термины, которые им известны из определенного раздела физики;
- «Понятия» – каждой команде дается задание за отведенное время привести в соответствие понятия и определения физических величин, представленные им в виде двух отдельных колонок;
- «Интеллектуальная дуэль» – делегированные по одному участнику из каждой команды по очереди формулируют определения или понятия, относящиеся к заданной теме по физике;
- «Города» – команды поочередно называют слова, относящиеся к определенному разделу физики, таким образом, чтобы каждое последующее слово начиналось с той буквы, которой заканчивается предыдущее.

Организация и проведение таких мероприятий дают возможность школьникам в неформальной обстановке получать более глубокие и разносторонние знания, развивать свои творческие силы, приобретать навыки работы в команде.

В процессе таких мероприятий каждый ученик приобретает для себя какую-то новую, дополнительную информацию, испытывает положительные эмоции, жизненные умения и навыки, воспитывает у себя способность и стремление к творчеству, а также такие черты характера, как стремление к победе через накопленные знания, взаимопомощь при решении общих проблем и другие. Такого рода навыки человеку необходимо приобретать уже в школьном возрасте, когда у него формируется жизненная позиция, выявляются профессиональные и социальные приоритеты.

Несомненно, в настоящее время актуальной остаётся не только учебная деятельность, но и внеурочная, так как в процессе этой деятельности реализуется разнообразие организационных форм и проявление индивидуальных особенностей каждого ученика. Внеурочная деятельность хороша и тем, что она обеспечивает рост творческого потенциала ученика, создаёт основу для самостоятельного успешного обучения.

## Литература

1 Мотивация и деятельность учащихся на уроках физики и создание условий для их развития. / [Электронный ресурс]: <http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/>. Дата обращения 10.03.2013г.

2 Инновационные технологии. / [Электронный ресурс]: <http://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/library/>. Дата обращения 04.04.2013 г.

**УДК 519.25**

*М. В. Крикало, Н. Б. Осипенко*

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ТЯЖЕСТИ ХРОНИЧЕСКОГО ТОНЗИЛЛИТА НА ОСНОВАНИИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ**

*В статье описывается разработанный алгоритм и соответствующий программный*

*продукт автоматизации экспресс-диагностики тяжести заболевания хронического тонзиллита, позволяющий на основе экспериментальных данных и их статистической обработки помогать в принятии решения врачу о необходимости хирургического вмешательства и окончательной постановке диагноза пациенту.*

На современном этапе некоторую трудность представляет определение необходимости хирургического вмешательства при хроническом тонзиллите. С этой целью сотрудниками кардиологической больницы города Гомеля предложено проведение анализа основных и сопутствующих признаков 239 больных хроническим тонзиллитом с последующим созданием соответствующего программного приложения экспресс-диагностики пациента, помогающего врачу в решении вопроса о необходимости хирургического вмешательства при данном заболевании.

В качестве исследуемого материала была предоставлена база данных о пациентах Гомельской кардиологической больницы. База представляет собой матрицу, состоящую из  $239 \times 65$  строк и столбцов, ответов на тесты обследуемых больных и поставленным врачом по результатам теста диагнозом. Требовалось вычленить ряд неинформативных признаков для оптимизации теста, а так же выделить отдельную группу информативных признаков, наиболее влияющих на постановку диагноза.

На начальном этапе имеющиеся статистические данные анализировались с помощью кластерного анализа. Задачей кластерного анализа является разбиение заданной выборки объектов (ситуаций) на подмножества, называемые кластерами, так, чтобы каждый кластер состоял из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличались.

Так же следует выделить тот факт, что не существует однозначно наилучшего критерия качества кластеризации. Известен целый ряд эвристических алгоритмов, не имеющих четко выраженного критерия, но осуществляющих достаточно разумную кластеризацию «по построению». Все они могут давать разные результаты. Следовательно, для определения качества кластеризации требуется тесное сотрудничество с экспертом предметной области, который бы мог оценить осмысленность выделения кластеров. В данном случае консультантом при проведении статистического исследования был врач-отоларинголог, часто сталкивавшийся с данным заболеванием.

В результате было выявлено 3 основных сопутствующих заболевания и для каждого из них составлено 3 группы информативных признаков. Каждому признаку был присвоен свой математический вес в зависимости от процентного соотношения людей с наблюдавшимися симптомами.

Схематично процесс анализа базы данных представлен в виде 4 этапов. На первом этапе для проверки корректности проведенного анкетирования, из базы исключены все неинформативные признаки, ответы по которым совпадали в 90% и более случаев независимо от диагноза.

На втором этапе создана древообразная иерархическая структура, состоящая из 2-х основных кластеров и 3-х дочерних в каждом. Основные представляли собой две группы людей с двумя разными диагнозами: хронический декомпенсированный тонзиллит, хронический компенсированный тонзиллит, требующими и не требующими хирургического вмешательства, соответственно. Дочерние: группа людей, распределенных по трем основным выявленным сопутствующим заболеваниям (частые ангины, паратонзиллярный абсцесс, сопряженные заболевания).

На третьем этапе проводилась проверка основных гипотез (симптомы тонзиллита, осложнения тонзиллита, объективные признаки, лабораторная и функциональная диагностика, сопутствующие заболевания, консервативная терапия, хирургические вмешательства, вредные привычки) и вычленение самых важных факторов из каждой.

Четвертый этап – проверочный. Все полученные результаты по каждому признаку преобразовывались в процентное соотношение и выводились графически. Точки экстремума соответствующих дочерних кластеров должны совпадать, так как их родительские – являются

полностью противоположными (рисунок 1). Например, если для одного признака из кластера, требующего проведение операции, график находится в точке максимума, то для соответствующего признака из кластера, не требующего хирургического вмешательства, график находится в точке минимума. Таким образом, из исследования исключаются ошибки человеческого фактора при заполнении анкет пациентами.

Для практического использования полученных результатов на языке программирования Action Script было написано программное приложение в виде теста. В программе пациенту предлагается ответить на три группы контрольных вопросов, каждая из которых соответствует одному сопутствующему заболеванию. Для разделения исследуемых на группы учитывался принцип определяющего соответствующего патологического состояния («частые ангины», «паратонзиллярный абсцесс», «сопряженные заболевания»), предложенный врачом-отоларингологом. Контрольные вопросы сформированы, опираясь на информативные признаки, полученные в результате статистического исследования, упомянутого выше. Каждому вопросу был присвоен его «вес» и после прохождения соответствующего теста в программе путем голосования обрабатываются все ответы и выдаются рекомендации врачу о вероятности проявления хронического декомпенсированного тонзиллита. На рисунке 2 показан пример главного меню программы и следующий слайд с контрольными вопросами при выборе патологического состояния пациента «частые ангины». Для получения математических весов для каждого вопроса все предложенные признаки были разделены на 3 класса по уровню информативности (по значимости и тяжести заболеваний и по влиянию их на исход хронического тонзиллита). Например, в 1-й группе было отмечено, что у 91 % всех опрашиваемых были частые ангины – 4–6 раз в год, следовательно, соответствующему вопросу № 1 присваивался балл – 0,091. Таким же образом были проставлены баллы на все вопросы. Баллы вопросов 1-го уровня были удвоены, баллы вопросов 2-го уровня остались без изменений, баллы вопросов 3-го уровня (менее значимые среди всех) поделили на 2. В итоге сумма всех баллов составила около 0,89 и, следовательно, если тестируемый ответит на все вопросы и подтвердит все заболевания, присущие этой группе признаков, то с вероятностью 89 % его хронической тонзиллит уже перешел в стадию декомпенсированного и ему требуется хирургическое вмешательство.

Таким образом, разработанная программа способствует оптимизации принятия решения о необходимости хирургического вмешательства при хроническом тонзиллите.

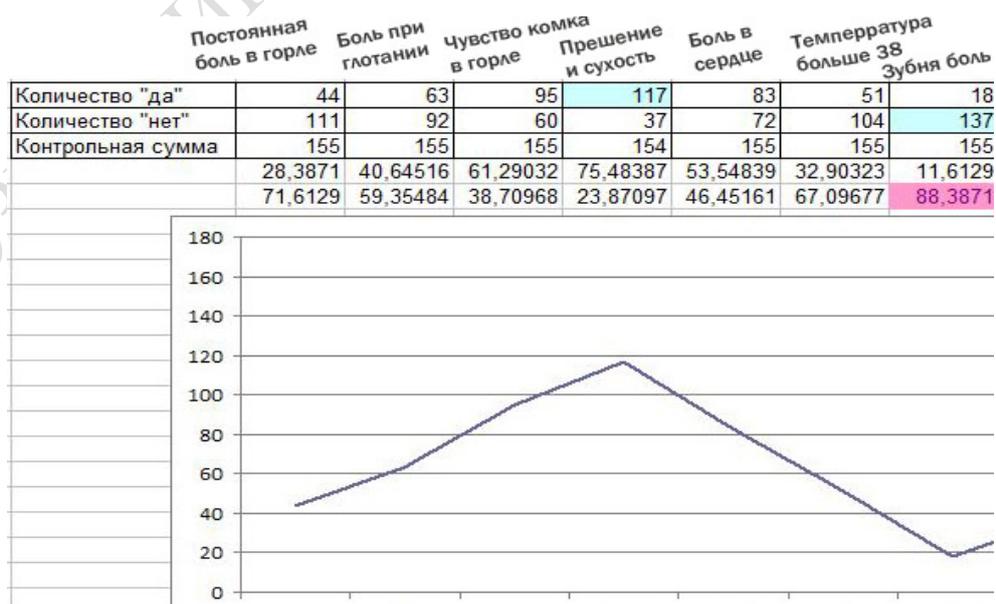


Рисунок 1 – Пример построения графика для 4-го этапа исследования

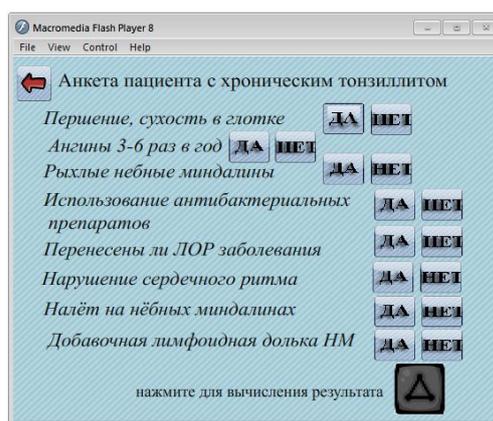
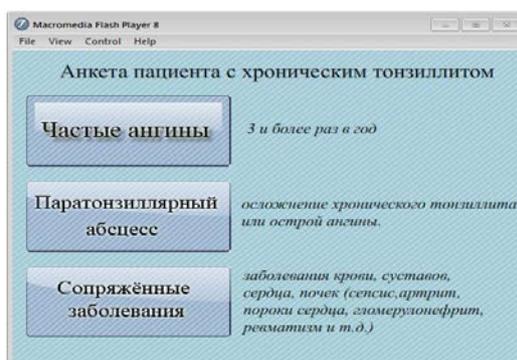


Рисунок 2 – Пример работы в программе  
**Литература**

1 Мандель, И. Д. Кластерный анализ: Научное изд. / И. Д. Мандель. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 172 с.

2 Айвазян, С. А.. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности: Справочное изд. / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков. – М. : Финансы и статистика. 1989. – 605 с.

**УДК 371.302.3+ 372.853.014**

***А. В. Крыжевич***

**ВНЕКЛАССНОЕ ЗАНЯТИЕ-ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ  
ВОСЬМОГО КЛАССА ПО ТЕМЕ «ГЛАЗ КАК ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР»**

*В целях углубления знаний учащихся разработано внеклассное мероприятие по физике. Для пробуждения нестандартного мышления учащихся и расширения их кругозора предложены для объяснения проблемные ситуации, относящиеся к физике зрения и возникновению оптических иллюзий.*

Доминирующей идеей в системе образования в настоящее время является связь обучения и сферы практического применения научных знаний. Претворение этой идеи в жизнь затруднено не только отсутствием в вузах и школах современного оборудования и фактически полным отсутствием связи учебных заведений с производством. Существенны пробелы в теоретической подготовке школьников, в развитии их логического мышления, в содержании учебного материала. Преобладающим уровнем обсуждения учебного материала учащимися является репродуктивный, свидетельством чему – низкие результаты централизованного тестирования по физике. Тем не