

Краевая научно-практическая конференция
учебно-исследовательских работ учащихся 6-11 классов
«Прикладные и фундаментальные вопросы математики»

Математическое моделирование

Моделирование цветового климата поэтического текста

Сулиманов Роман Константинович,
11 кл., МБОУ «Лицей №1», г. Пермь,
Никитюк Александр Сергеевич,
учитель информатики.

Пермь. 2015.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Цели и задачи работы.....	4
Содержательная постановка.....	6
Концептуальная постановка.....	7
Математическая постановка.....	9
Выводы.....	10
Список литературы.....	11

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время огромный интерес у ученых вызывает кибернетика – наука о закономерностях взаимодействия с информацией. Эта наука получила широкое применение в самых разных сферах жизнедеятельности человека и породила множество дочерних отраслей. В биологии кибернетику применяют для исследования адаптивности биологических организмов, в инженерии – для анализа поломок сложных систем, а в социологии кибернетика легла в основу молодой науки – меметики. Сама «Чистая кибернетика» нужна для изучения и эффективных систем управления, а ее главная цель – создание подобного человеческому искусственному интеллекта.

Однако сам по себе искусственный интеллект не сделает машину полным подобием человека, так как человек, принимая решения, опирается как на логику, так и на эмоции. Робот-спасатель, увидев в горящем здании кошку, не спасет ее из огня. Он руководствуется логикой, а логика говорит ему, что он может получить серьезные повреждения от огня, а сама кошка является крайне низкоприоритетной целью. Человек может спасти кошку, даже если при этом получит ожоги или травмы. Он примет решение, основываясь на чувствах – любви, жалости. Привить машине искусственные «чувства» нам поможет относительно новая наука – фоносемантика.

Фоносемантика – это наука о смысле звуков, об эмоциональной окраске слов. В рамках фоносемантики существует возможность представлять звуки как цвета, так как цвет – тоже часть смысла звука. Как известно, цвет характеризует еще одно понятие – эмоцию. Связав посредством цвета звуки и эмоции, мы сможем «научить» машину определять эмоциональную окраску прочитанных или услышанных ею букв, слов и целых предложений. Это, в свою очередь, может стать первым шагом на пути к «очеловечиванию» искусственного разума.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Целью моей исследовательской работы является исследование цветового климата стиха и сравнение его с эмоциональным фоном, задуманным автором в этом произведении. Под цветовым климатом в данном случае следует понимать соответствие различных цветов определенным гласным буквам в тексте.

Для достижения глобальной цели я планирую:

1. Научиться определять соответствие определенного звука некоторому цвету.
2. Научиться работать в среде программирования Mat Lab. Именно в этой среде я и планирую разрабатывать математическую модель.
3. Разработать математическую модель (программу) цветового преобразования текста на фонетическом уровне.
4. Установить соответствие между каждым цветом/оттенком и определенной эмоцией. Соответствие будет установлено субъективно, путем проведения социологических опросов.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Объектом моделирования является стих. Каждый стих представляет собой сложную систему. В таких системах, основанных на оппозиции долготы-краткости гласных, последовательность долгих и коротких слогов сама по себе создавала ритмический образец. Такие повторяющиеся образцы являлись структурными элементами текста и делили его на сегменты:

1. заданная последовательность слогов (обычно от двух до пяти) называлась стопой;
2. заданная последовательность стоп (обычно от четырёх до одиннадцати) называлась стихом;
3. заданная последовательность стихов (обычно от двух до четырёх) называлась строфой.

Однако в рамках данной темы нет надобности делить стихотворение на такое множество структурных элементов, поэтому из античного стихосложения мы возьмем лишь стих (в простонародье – строка) и строфу.

Так как фоносемантика существует уже не одно десятилетие, в этой области науки было проведено множество экспериментов. Конкретно исследованием связи звука и цвета занимался выдающийся ученый А. П. Журавлев. Именно он провел социологический опрос, позволивший определить усредненное соответствие каждой гласной букве какого-либо цвета. В результате многочисленных экспериментов он установил, что цветовая, а, следовательно, и эмоциональная окраска стихотворного текста напрямую зависит от пропорционального содержания в нем звукобукв. Модели Журавлева являются наиболее оптимальными средствами для раскрытия заданной темы.

В целом, можно сказать, что, за годы ее существования, в фоносемантике было создано много математических моделей. Однако количество моделей, описывающих связь звука и цвета, было не столь велико, и моя наработка по этой теме будет более чем актуальна.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЦВЕТОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕКСТА

СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА

Разработать математическую модель цветового преобразования текста на фонетическом уровне.

Модель должна позволять определять:

- частотность звукобукв в слове, строке, строфе и тексте стиха в целом;
- цвет слова, строки, строфы и текста стиха в целом.

Исходные данные модели:

- текст стихотворения;
- расположение ударений в словах стихотворения.

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА

Гипотезы:

1. Объектом моделирования является стихотворение.
2. Предметной областью для рассмотрения объекта моделирования выбрана фоносемантика, так как она позволяет относительно легко и точно дать звуку цветовой эквивалент.
3. Стихотворение – это художественная речь, организованная делением на ритмически соизмеримые отрезки. За ритмически соизмеримый отрезок примем строку стихотворения.
4. Строки стихотворения состоят из слов, а эти слова состоят из букв.
5. Одной из характеристик буквы является цвет.
6. При звукобуквенном анализе текста стихотворения учитываются только гласные буквы.
7. Цвета гласных букв определяются следующим образом:
 - А – густой красный
 - Я – ярко-красный
 - О – белый/светло-желтый
 - Е – зеленый
 - Ё – желто-зеленый
 - Э – бирюзовый
 - И – синий
 - У – сине-зеленый/темно-синий
 - Ю – сиреневый
 - Ы – коричневый/черный

Эти данные были получены на основании анализа соцопросов.

8. Ударные буквы удваиваются при подсчете.

9. При подсчете, за «нормальную долю содержания звукобуквы» примем долю содержания звукобуквы в тексте без учета ударений.
10. Подсчитываются следующие буквы/группы букв: **Э+Е, О+Ё, А+Я, У+Ю, Ы, И.**
11. После подсчета определяется доля содержания букв в стихотворении. Затем эта доля сравнивается с нормами содержания соответствующих букв в текстах. Определяются доминирующие буквы, и, соответственно, доминирующие цвета.
12. Доминирующие цвета формируют основной фон стихотворения. Затем схожим образом анализируются отдельные его строфы и строки.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА

Основные обозначения:

- G – Общее количество гласных букв в тексте.
- $k(\text{буква})$ – Количество гласных букв определенного типа.
- $a(\text{буква})$ – Нормальная доля содержания гласных букв определенного типа.
- $K(\text{буква})$ - Количество гласных букв определенного типа (ударные удвоены).
- $A(\text{буква})$ – Доля содержания гласных букв определенного типа.
- $d(\text{буква})$ – Превышение нормы содержания гласных букв определенного типа.

Общее количество гласных букв (G) подсчитывается вручную. Аналогично определяем k и K . Формулы расчета a и A представлены ниже:

$$a = k/G \quad (1)$$

$$A = K/G \quad (2)$$

Превышение нормы содержания гласных букв определенного типа находим по следующей формуле:

$$d = A/a \quad (3)$$

Буква/группа букв с наибольшим d является доминирующей в стихотворении и формирует его «фон». Последующие 3-4 буквы, идущие в порядке убывания их d , формируют оттенок фона, добавляют «нотки» определенного цвета. Получив цветовой фон стихотворения, мы можем узнать его эмоциональную окраску.

ВЫВОДЫ

Объектом моего первого исследования стал стих Афанасия Фета «Среди звезд». Чтобы показать процесс исследования, я проанализирую цветовой климат первого четверостишья стиха:

*Пусть мчитесь вы, как я покорны мигу,
Рабы, как я, мне прирожденных числ,
Но лишь взгляну на огненную книгу,
Не численный я в ней читаю смысл*

Вручную считаем **G**, **K** и **k**. **G=42**. Далее привожу таблицу для **K** и **k** групп гласных, сформированных в «гипотезе 10»:

Буква	А+Я	Э+Е	И	О+Ё	У+Ю	Ы
k	9	6	8	6	7	6
K	16	9	14	10	9	9

Далее рассчитываем коэффициенты **a** и **A** по формулам 1 и 2 и округляем до сотых:

Буква	А+Я	Э+Е	И	О+Ё	У+Ю	Ы
a	0,21	0,14	0,19	0,14	0,16	0,14
A	0,38	0,21	0,33	0,24	0,21	0,21

Наконец, находим коэффициент **d** по формуле 3:

Буква	А+Я	Э+Е	И	О+Ё	У+Ю	Ы
d	1,81	1,5	1,74	1,71	1,31	1,5

Проанализировав результаты, мы приходим к выводу, что основной фон четверостишья задает группа гласных **А+Я**. Согласно вышеприведенной гипотезе от цветах звукобукв («гипотеза 7»), основной цвет первого четверостишья – красный, с синеватым оттенком **И**. Проанализировав схожим образом остальной стих, мы сможем определить его цветовой климат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. П. Журавлёв – «Звук и смысл» .: Просвещение, 1991 г.
2. С. В. Воронин – «Основы фоносемантики» .: ЛЕНАНД, 2009 г. (по изд. 1982 г.)
3. «Стих» - статья с сайта [Wikipedia.org](https://ru.wikipedia.org).