

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Непараметрические методы сравнения информационной ёмкости  
учебников по физике для общеобразовательной школы**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4 курса 461 группы  
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»  
физического факультета  
Полшковой Любови Сергеевны

Научный руководитель

д.ф.-м.н., профессор



16.06.18

Б.Е. Железовский

Зав. кафедрой ФиМИТ,

д.ф.-м.н., профессор



16.06.18

Б.Е. Железовский

Саратов, 2018 год

## ВВЕДЕНИЕ

Цель современного образования – научить детей ориентироваться в океане рисков. [28] Рутт П.

Современная жизнь, действительно, похожа на океан, то маняще спокойный, то ужасающе бурлящий, с массой неизведанных опасностей под толщей воды - событий, происходящих в мире. Как никогда слова Рутта П., написанные им почти столетие назад, актуальны и сейчас в области современного образования. Сегодняшние дети – люди нового поколения, нового информационного общества. И умение творить себя, свою жизнь в условиях современных реалий – очень важно для них!

В настоящем мире школа является дворцом творений, педагог – только помощником. Ведь современное образование подразумевает, что ученик сам должен искать информацию для познания. Тогда перед школой стоит вопрос о том, что необходим учебник, который бы нес в себе как можно больше полезной информации.

«Идеальный» учебник должен гармонично содержать в себе определения, дополнительный материал, который поможет быстрее освоить новое и тем самым повысить качество учебной деятельности, помогая в будущем стать учащемуся умным и целеустремленным.

В настоящее время по каждой учебной дисциплине существует множество учебников, и встаёт вопрос как выбрать из них самый полезный? Сейчас этот выбор произволен и методические рекомендации по решению означенной проблемы отсутствуют.

Таким образом, исследования в этом направлении следует рассматривать как актуальные и практически значимые.

Целью выпускной квалификационной работы является:

1. Рассмотрение возможности оценки информационной ёмкости учебной литературы;
2. Сравнение информационной ёмкости учебников «Физика 10 класс» разных авторов.

В соответствии с вышеперечисленными целями поставлены следующие задачи:

1. Познакомиться с принципом расчета информационной ёмкости учебной литературы;
2. Ознакомиться с информацией учебника;
3. Рассчитать информационную ёмкость одной главы учебников физики авторов Г.Я. Мякишева и Н.С. Пурышевой;
4. Сравнить какой из учебников является информационно более насыщенным.

Работа состоит из введения, основной части из трёх глав, заключения и списка использованных источников.

В введении обоснована актуальность выбранной темы.

Основная часть содержит необходимые теоретические сведения по принципу расчета информационной ёмкости учебной литературы, расчет информативности раздела «Молекулярная физика» двух учебников. Сравнение полученных результатов. Описание непараметрических методов.

В заключении обсуждаются результаты проделанной работы и дается им оценка.

## Основная часть

Первая глава начинается с введения понятия «информация», здесь говорится о том, что это метанаучное понятие.

Основу учебного материала составляют предметные знания, которые представляют собой систему научных, технических и технологических понятий, определенным образом сформулированных и структурированных. Предметные познания – это научные знания, которые были преобразованы в учебные.

Параметры сложности учебного материала включают в себя информативность (количество новых понятий), новизну содержания, частоту употребления уже известных терминов, сложность предложений (их длина, конструкция), сложность структуры, абстрактность.

Для того чтобы понять правильно ли учебник составлен и соответствует ли он всем критериям которые были описаны ранее существует метод расчета информативности учебника. С помощью данного метода можно определить, сколько полезной информации несет в себе данный материал.

Далее идет описание данного метода и пример расчета. В завершении главы приводиться план, по которому необходимо следовать, для расчета информативности.

1. Выделить из текста самую важную информацию, которую учащиеся должны освоить – смысловой элемент.

2. Разбить данный смысловой элемент на лексические группы.

3. Для каждой лексической группы рассчитать количество неопределенностей.

4. Рассчитать по формуле, сколько информации несет в себе каждая группа, затем сложить и получить общее число информации данного текста.

$$I = \log_2 N$$

Во второй главе рассматривается учебник «Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений» разных авторов. Рассчитываем информационную ёмкость раздела «Молекулярная физика»

Для сравнительного информационного анализа использовались два учебника для 10 класса: учебник физики Н.С. Пурышевой, Н.Е.Важеевской, Д.А.Исаева и учебник физики Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского. Было произведено сравнение информационной ёмкости по параграфам. Результаты расчетов приведены в рисунках.

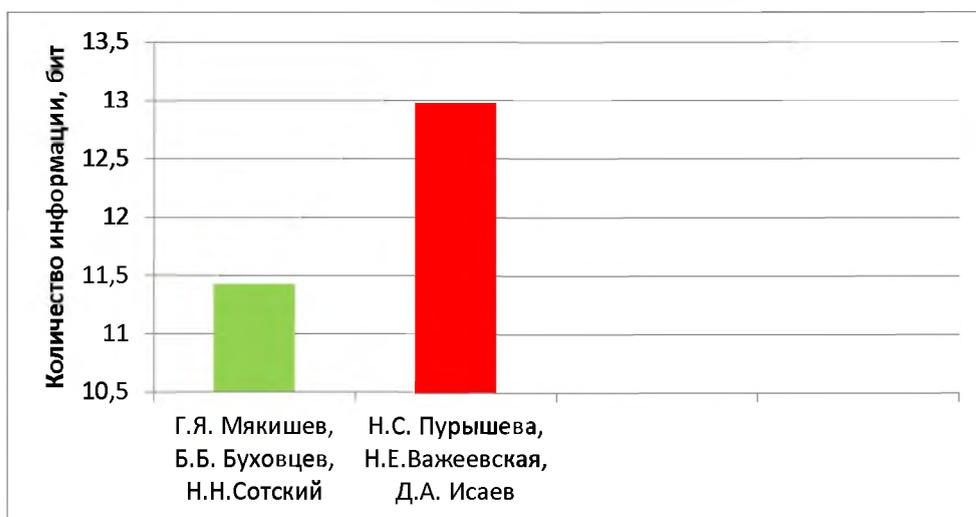


Рисунок 1 - Оценка информационной ёмкости параграфа «Температура. Тепловое равновесие»

Третья глава описывает оценку степени корреляции значимости для авторов отдельных их разделов непараметрическими методами.

Рассматривается коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Ранговая корреляция – это статистическая связь между порядковыми переменными. Выводиться формула для расчета коэффициента, далее применяем эту формулу для нашего случая.

В соответствии с расчетами значения информационных ёмкостей разделов учебников следующие:

122,03	67,16	60,89	37,36	26,32	20,17	15,58	11,4
172,65	70,55	44,45	44,08	41,86	23,92	14,58	12,97

Соответственно для рангов учебников при упорядочении первого получаем (n=8)

X => 1 2 3 4 5 6 7 8

Y => 1 2 6 5 3 4 7 8

Коэффициент ранговой корреляции

$$r_s = 1 - \frac{6}{8(8^2 - 1)} (0 + 0 + 3^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2 + 0 + 0) = 0,97$$

Затем сравниваем полученное значение с критическим значением, который берем из таблицы. Так как найденная величина коэффициента 0,97 критического (0,833), то, как в этом случае говорится, нулевая гипотеза о равенстве нулю  $r_s$  отклоняется и подтверждается наличие ранговой корреляции обоих рядов, корреляция положительная и высокого уровня.

Полученный результат позволяет утверждать, что оценка авторами отдельных тем учебников «Физика» находится в хорошем соответствии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебник выступает в роли собеседника, а потому и должен быть диалогичен. В процессе учебной деятельности ребенок каждый раз встречается на своем пути сомнения, отступления, замечания. Книга же учит его быть мобильным, так как сейчас очень большой и быстрый обмен информации, поэтому необходимо резко реагировать на происходящие события и моментально принимать самостоятельные решения.

Качество образования, обучения и знаний обучающихся в значительной степени зависит от качества содержания учебников.

Современный школьный учебник является массовой учебной книгой, системно, последовательно, в доступной форме излагающей основы научных знаний по определенному учебному предмету в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов.

Так как учебников по одной дисциплине очень много и выбор остается произвольным, написание методических рекомендаций по данному вопросу остаётся актуальным, но как их написать? Для этого прежде необходимо рассчитать, сколько в себе информации несет учебник, а затем сравнить.

В данной работе была сделана малая часть для того, что бы понять какой из учебников является наиболее информационно ёмким.

Из рассмотренных разделов учебников наиболее ёмким является учебник авторов Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А..

Проведённый анализ с использованием метода оценки ранговой корреляции показал, что значимость для авторов сравниваемых учебников отдельных учебных тем находится в хорошем соответствии.

Задачи, поставленные в начале работы, были выполнены. Ознакомились с учебником, с принципом расчета информативности и подсчитали, сколько количество информации содержит раздел «Молекулярная физика». Сравнили два учебника.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гришкин И.И. Понятие информации. Логико – методологический аспект/ Гришкин И.И. – М.: Наука, 1973. – 231 с.
2. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основания и методы: учебно–методический комплекс /Архангельский С.И. – М. : «Высш. Школа», 1980. —368с.
3. Безрукова, В.С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике / В. С. Безрукова. – Екатеринбург, 1994. – 152 с.
4. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем / В.П. Беспалько. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1977. –204 с.
5. Выготский, Л.С. Педагогическая психология : Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
6. Конаржевский, Ю.А. Анализ урока / Ю.А. Конаржевский. – М.: Образовательный центр «Педагогический поиск», 1999. – 336 с.
7. Майер Р.В. Исследование процесса формирования эмпирических знаний по физике / Майер Р.В. – Глазов: ГГПИ, 1998. – 132 с.
8. Нурминский И.И. Гладышева Н.К. Статистические закономерности формирования знаний и умений учащихся / Нурминский И.И. Гладышева Н.К. – М.: Педагогика , 1991. — 224 с.
9. Перышкин А.В. Учебник по Физике 7 класс / Перышкин А.В. – М.: Дрофа, 2013. – 224 с.
10. Турбович Л.Т. Информативно-сематическая модель обучения / Турбович Л.Т. –М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
11. Мякишев Г.Я. Учебник по физике 10 класс / Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. – 20-е издание, –М.: «Просвещение», 2011. – 365с.

12. Пурышева Н.С. «Физика 10 класс»: учебник/ Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. – 3-е издание, - М.: Дрофа, 2015. – 271с.
13. Железовский Б.Е. Теория учебника. Принцип информативности / Железовский Б.Е., Белов Ф.А. – Саратов : изд-во Сарат. ун-та, 2012. – 132 с
14. Хартли Р. Передача информации / Хартли Р. – М. Физматгиз, 1959. – 35с.
15. Бабанский Ю.К. Педагогика / Бабанский Ю.К. – М.: Просвещение, 1983
16. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития/ Андреев В.И. – 3-е изд. — Казань: Центр инновационных технологий, 2012. — 608 с.
17. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Талызина Н.Ф. – М.: Издательский центр «Академия», 1998. – 288 с.
18. Исаенко Г.Н. Роль исторической преемственности в развитии науки/ Исаенко Г.Н. – М.: «Знание», 1969. – 24 с.
19. Аванесов В.С. Математические модели педагогического измерения/ Аванесов В.С. – М., 1994. – 25с.
20. Айвазян С.А., Баженов З.И., Староверов О.В. Классификация многомерных наблюдений/ Айвазян С.А., Баженов З.И., Староверов О.В. – М.: Статистика, 1974. – 240с.
21. Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротерс Э. Введение в математическую теорию обучения / Аткинсон Р., Бауэр Г., Кротерс Э. – М.: Мир, 1969. – 486 с.
22. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях: непараметрические методы / Грабарь М.И., Краснянская К.А. – М.: Педагогика, 1977. – 136с.

23. Болдин М.В., Симонова Г.И., Тюрин Ю.Н. Знаковый статистический анализ линейных моделей / Болдин М.В., Симонова Г.И., Тюрин Ю.Н. – М.: Энергия, 1979. – 80с.
24. Чупров А.А. Основные проблемы теории корреляции / Чупров А.А. – М.: Гостатиздат ЦСУ СССР, 1960. – 175 с.
25. Ликеш И., Ляга И. Основные таблицы математической статистики / пер. с чешск. / Ликеш И., Ляга И. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 356 с.
26. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Д.Д. Прикладная статистика. Исследование зависимостей / Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Д.Д. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 205с.
27. Бердников И.Г., Джалилов А.А., Толоконников А.Г. Качественная и количественная оценка в научно- педагогических исследованиях: Учеб. пособие для студентов ВУЗОВ / Бердников И.Г., Джалилов А.А., Толоконников А.Г. – Тольятти : Из-во МГУС ПТИС, 2000 – 108с.
28. Современные дети - современное образование – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ershov.mybb.ru/viewtopic.php> (дата обращения 21.05.18)