Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.09.2026 03:45:51
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго–Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
«_4_» _09_ _____2025 г.

Кодирование текстовой информации

Методические указания по выполнению лабораторных работ для направлений подготовки 09.03.01, 09.03.04, 11.03.02, 11.03.03, 12.03.04

Курск 2025

УДК 681.3
Составители: Е.А. Коломиец

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент Е.А. Кулешова

Кодирование текстовой информации: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информатика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Е.А. Коломиец. Курск, 2025. 22 с. Библиогр.: с. 19.

Рассматриваются алгоритмы кодирования текстовой информации. Приводятся приемы использования встроенных средств электронных таблиц для кодирования/декодирования текстовой информации. Теоретический материал сопровождается примерами.

Методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01, 09.03.04, 11.03.02, 11.03.03, 12.03.04.

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 4.09.25 . Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 1,27. Уч.-изд. л. 0,7.
Тираж 100 экз. Заказ 946 . Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы

Получить знания о методах и алгоритмах кодирования информации; научиться анализировать возможности средств электронных таблиц для реализации различных методов кодирования; приобрести навык использования различных инструментов электронных таблиц для выполнения кодирования/декодирования информации.

Краткая теоретическая информация

Информация есть информация – не
материя и не энергия.
Норберт Винер

Развитие человеческого общества в целом связано с накоплением и обменом информации. Тысячи лет люди в процессе накопления и распространения информации использовали только свою память и речь. Появление телеграфа, телефона, радио, телевидения позволило передавать огромные потоки информации.

Таким образом информацию можно передавать, воспринимать, использовать, запоминать, принимать, кроме того создавать, копировать, формализовать, распространять, преобразовывать, комбинировать, обрабатывать, делить на части, упрощать, собирать, хранить, искать, измерять, разрушать, и др.

Все эти процессы, связанные с определенными операциями над информацией, называются информационными процессами.

Информация обладает следующими свойствами, характеризующими ее качественные признаки: достоверность, полнота, ценность, своевременность, понятность, доступность, краткость и др.

Для того чтобы человек мог быстро ориентироваться в огромном потоке информации, ему необходимы надёжные и неутомимые помощники, которые должны накапливать её, сортировать и перерабатывать в соответствии с запросами потребителя, выдавать ему нужную информацию в систематизированном и удобном для использования виде. Компьютеризация дает людям быстрый доступ к источникам информации, избавляет их от рутинной работы, обеспечивает высокий уровень автоматизации обработки информации в производственной и социальной сферах.

Информация – фундаментальное понятие, поэтому определить его исчерпывающим образом через какие-то более простые понятия невозможно. Можно лишь, обращаясь к различным аспектам этого понятия, пояснить его смысл. В широком смысле информация – это отражение реального мира, выражаемое в виде сигналов и знаков. Сигналы отражают физические характеристики различных процессов и объектов.

В интуитивном, житейском смысле под информацией мы понимаем

совокупность интересующих нас сведений, знаний и т.д. При этом подразумевается, что существует источник информации и её потребитель. От источника к потребителю информация передаётся с помощью сообщения. Сообщение может содержать слова, выражения или знаки, смысл и значение которых заранее известны адресату.

Обычно информация хранится, передается, обрабатывается в символьной (знаковой) форме. Алфавитный подход к измерению информации позволяет определить количество информации в тексте и является объективным, т.е. не зависит от субъекта (человека), воспринимающего текст.

Одна и та же информация может быть представлена в разной форме, с помощью различных знаковых систем. Язык – это определенная знаковая система представления информации. Существуют естественные (разговорные) языки и формальные языки (нотная грамота, язык математики, язык мимики и жестов, дорожные знаки и т.д.).

Кодирование информации

Конечный упорядоченный набор знаков, используемых для передачи информации, называется алфавитом. Последовательность символов алфавита – словом. Сообщение, как правило, представляет собой последовательность слов. Довольно часто передаваемая информация кодируется. Кодирование информации – переход от одной формы представления информации к другой, более удобной для хранения, обработки или передачи.

Способ кодирования зависит от цели, ради которой оно осуществляется: сокращение записи, засекречивание (шифровка) информации, удобство обработки и т.д.

В связи с развитием информационных технологий кодирование является центральным вопросом при решении самых разных задач программирования, таких как:

– представление данных произвольной структуры (числа, текст, графика) в памяти компьютера;

– обеспечение помехоустойчивости при передаче данных по каналам связи;

– сжатие информации в базах данных.

Правило отображения одного алфавита *A* на другой *B* называется кодом, а сама процедура – кодированием сообщения. Обратная процедура сопоставления кодовым словам алфавита *B* символов алфавита *A* называется декодированием.

Например, при передаче сообщения по телеграфному каналу используется азбука Морзе.

Азбука Морзе является общеизвестным кодом из символов телеграфного алфавита, в котором буквам русского языка соответствуют кодовые слова (последовательности) из «точек» и «тире».

В технических устройствах хранения, передачи и обработки информации для её кодирования часто используют алфавиты, содержащие лишь два различных символа. Например, «плюс», «минус» («+», «–») или «1» и «0». Наличие всего двух символов значительно упрощает электрические схемы с электронными переключателями, которые принимают только два состояния – они либо проводят ток, либо нет.

Как известно, в качестве единицы измерения количества информации принят 1 бит *(англ. bit – binary digit* – двоичная цифа). Бит – один символ двоичного алфавита: 0 или 1. Наряду с битом получила распространение укрупнённая единица – байт, равный 8 битам. Из битов складывается все многообразие данных, которые обрабатывает компьютер. Комбинируя восемь нулей и единиц различными способами, можно получить 256 различных комбинаций. Этого количества достаточно, чтобы каждому символу поставить в соответствие свою неповторимую комбинацию из восьми нулей и единиц. Эти комбинации определяются кодовой таблицей ASCII (American Standart Code for Information Interchange – американский стандартный код для обмена информацией).

Одним байтом кодируется любой печатный знак (буква, цифра, любой другой символ). Например, число 7 выражается байтом 00000111; буква L – 01001100; знак «+» имеет двоичный код 00101011. Байт – один символ, который представляет комбинацию из 8 бит.

Порядковый номер символа в таблице ASCII называют десятичным кодом этого символа. Чтобы его определить необходимо сложить номер строки с номером столбца, которые соответствуют выбранному символу. Например, десятичный код цифры 7 равен 55 (7+48), а символа «%» – 37 (5+32). Таким образом, каждый символ имеет десятичный и двоичный код. Первые 32 символа являются управляющими и предназначены, в основном, для передачи различных команд.

В таблице 2 представлены ASCII коды для букв русского алфавита (пробел кодируется кодом 32_{10}).

Известны два класса методов кодирования: равномерное и неравномерное кодирование. Под равномерным кодированием понимается использование кодов со словами постоянной длины. Для того чтобы декодирование равномерного кода было возможным, разным символам алфавита источника должны соответствовать разные кодовые слова. При этом длина кодового слова должна быть не меньше $]\log_n m[$ символов, где m – размер исходного алфавита, n – размер кодового алфавита, знак] [означает округление до большего целого.

Для кодирования информации на русском языке, алфавит которого включает 33 буквы, равномерным двоичным кодом требуется построить кодовые слова длиной не меньше $]\log_2 32[= 6$.

При неравномерном кодировании используются кодовые слова разной длины. Причем кодовые слова обычно строятся так, чтобы часто встречающиеся символы кодировались более короткими кодовыми словами, а редкие символы – более длинными (за счет этого и достигается «сжатие» данных).

Под сжатием данных понимается компактное представление данных, достигаемое за счет избыточности информации, содержащейся в сообщениях. Большое значение для практического использования имеет неискажающее сжатие, позволяющее полностью восстановить исходное сообщение. При неискажающем сжатии происходит кодирование сообщения перед началом передачи или хранения, а после окончания процесса сообщение однозначно декодируется (это соответствует модели канала без шума (помех)).

Методы сжатия данных можно разделить на две группы: статические методы и адаптивные методы. Статические методы сжатия данных предназначены для кодирования конкретных источников информации с известной статистической структурой, порождающих определенное множество сообщений. Эти методы базируются на знании статистической структуры исходных данных. К наиболее известным статическим методам сжатия относятся коды Хаффмана, Шеннона, Фано, Гилберта-Мура, арифметический код и другие методы, которые используют известные сведения о вероятностях порождения источником различных символов или их сочетаний.

Если статистика источника информации неизвестна или изменяется с течением времени, то для кодирования сообщений такого источника применяются адаптивные методы сжатия. В адаптивных методах при кодировании очередного символа текста используются сведения о ранее закодированной части сообщения для оценки вероятности появления очередного символа. В процессе кодирования адаптивные методы «настраиваются» на статистическую структуру кодируемых сообщений, т.е. коды символов меняются в зависимости от накопленной статистики данных. Это позволяет адаптивным методам эффективно и быстро кодировать сообщение за один просмотр.

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью азбуки Морзе в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо:

1. В ячейку (например, B2, Лист 1) вводим слово или фразу на русском языке, присвоить ячейке имя «Ввод информации». В ячейке B1 прописываем фразу «Ввод информации».

2. В ячейку (например, B4, Лист 1) вывести закодированное слово или

фразу, присвоить ячейке B3 имя «Закодированная информация». В ячейке B3 прописываем фразу «Закодированная информация» (рисунок 1).

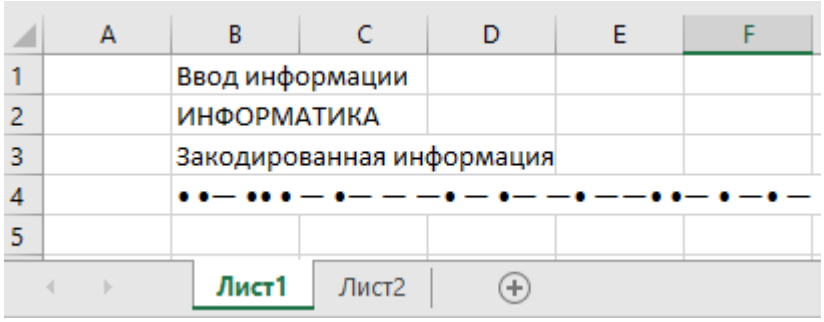


Рисунок 1 – Область кодирования азбукой Морзе

3. На Листе 2 в столбце (например, B) прописать буквы русского алфавита в каждой ячейке отдельно, рядом в столбце (например, C) прописать кодировку каждой буквы.

4. На Листе 2 в столбце (например, E) прописать формулу, с помощью которой вводимое слово или фраза разделяется побуквенно ПСТР (см. приложение B). Для упрощения ввода начальной позиции можно в столбце D прописать цифры положения буквы в слове.

5. На Листе 2 в столбце (например, F) прописать формулу, с помощью которой напротив каждой буквы получим ее кодировку ВПР (рисунок 2).

6. На Листе 1 в ячейку B3 вывести закодированное слово или фразу с помощью формулы Сцепить.

	A	B	C	D	E	F
1		А	• —	1	И	• •
2		Б	— • • •	2	Н	— •
3		В	• — —	3	Ф	• • — •
4		Г	— — •	4	О	— — —
5		Д	— • •	5	Р	• — •
6		Е	•	6	М	— —
7		Ж	• • • —	7	А	• —
8		З	— — • •	8	Т	—
9		И	• •	9	И	• •
10		Й	• — — —	10	К	— • —
11		К	— • —	11	А	• —
12		Л	• — • •			
13		М	— —			
14		Н	— •			
15		О	— — —			
16		П	• — — •			
17		Р	• — •			
18		С	• • •			
19		Т	—			
20		У	• • —			
21		Ф	• • — •			
22		Х	• • • •			
23		Ц	— • — •			
24		Ч	— — — •			
25		Ш	— — — —			
26		Щ	— — • —			
27		Ъ	— • • —			
28		Ы	— • — —			
29		Ь	— • • —			
30		Э	• • — • •			
31		Ю	• • — —			
32		Я	• — • —			

Лист1 Лист2

Рисунок 2 – Область обработки информации азбукой Морзе

При проведении декодирования с помощью азбуки Морзе закодированную фразу вводим побуквенно в каждую ячейку, написать алфавит сначала код Морзе затем буквы русского алфавита.

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью ASCII кода в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо либо пройти все шаги как при кодировании азбукой Морзе либо использовать встроенные функцию электронных таблиц, такую как СИМВОЛ.

Код Хаффмана

Метод оптимального побуквенного кодирования был разработан в 1952 г. Д. Хаффманом. Оптимальный двоичный код Хаффмана обладает минимальной средней длиной кодового слова среди всех побуквенных кодов для источника с алфавитом

$A=\{a_1,a_2,...,a_n\}$ и вероятностями $p_i=P(a_i), i=\overline{1,n}, \sum_{i=1}^{n} p_i=1.$

Алгоритм построения оптимального кода Хаффмана заключается в следующих шагах.

1. Упорядочим символы исходного алфавита $A=\{a_1,a_2,...,a_n\}$ по убыванию их вероятностей $p_1 \geq p_2 \geq ... \geq p_n$.

2. Если $A=\{a_1,a_2\}$, то $a_1 \to 0,\ a_2 \to 1.$

3. Если $A=\{a_1,a_2,...,a_j,...,a_n\}$ и известны коды $\langle a_j \to b_j \rangle,\ j=\overline{1,n},$ то для алфавита $A=\{a_1,a_2,...,a'_j,a''_j,...,a_n\}$ с новыми символами $a'_j,\ a''_j$ вместо a_j, и вероятностями $p_j=p'_j+p''_j$ код символа a_j заменяется на коды $a'_j \to b_j 0$ и $a''_j \to b_j 1.$

Например, пусть имеется алфавит $A=\{a_1,a_2,a_3,a_4,a_5,a_6\}$ с вероятностями $p_1=0,4,\ p_2=0,2,\ p_3=0,2,\ p_4=0,1,\ p_5=0,05,\ p_6=0,05.$

В рассматриваемом случае символы алфавита уже упорядочены в соответствии с вероятностями их появления в сообщении. Будем складывать две наименьшие вероятности и включать суммарную вероятность на соответствующее место в упорядоченном списке вероятностей до тех пор, пока в списке не останется два символа. Тогда закодируем эти два символа 0 и 1. Далее кодовые слова достраиваются, как показано на рисунке 3.

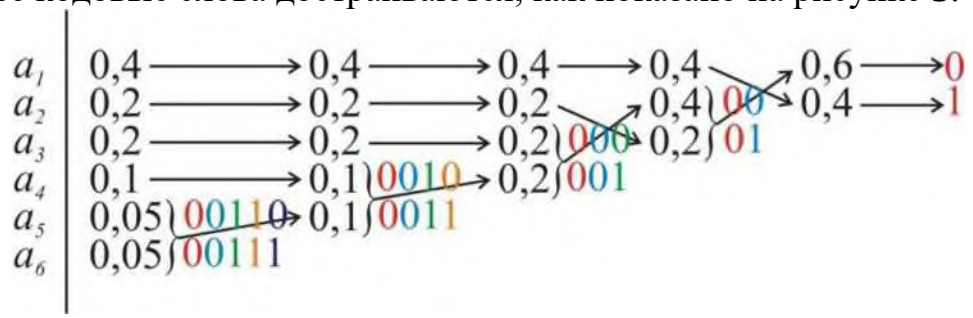


Рисунок 3 – Процесс построения кода Хаффмана

Результат кодирования представлен в таблице 1.

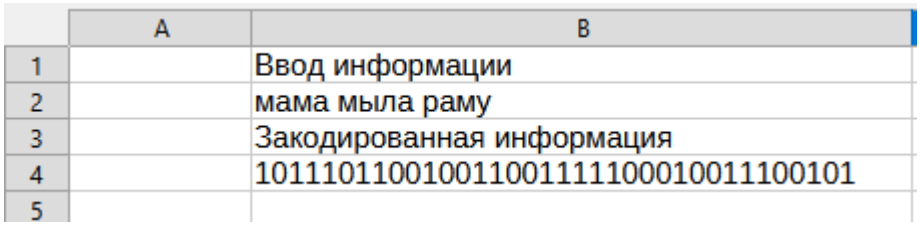
Таблица 1

Результат кодирования кодом Хаффмана

Символ	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Вероятность	0,4	0,2	*0,2*	01	0,05	0,05
Код	1	01	000	0010	00110	00111

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью кода Хаффмана в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо:

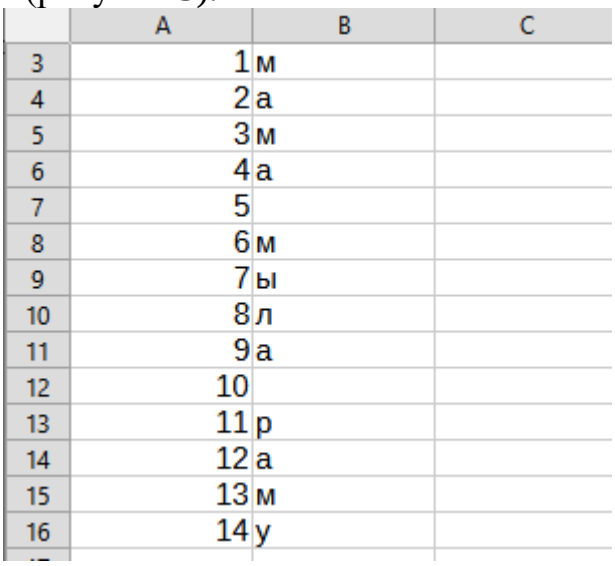
1. Повторить шаги 1 и 2 как при кодировании азбукой Морзе (рисунок 4).



	A	B
1		Ввод информации
2		мама мыла раму
3		Закодированная информация
4		1011101100100110011111000100111001 01
5		

Рисунок 4 – Область кодирования код Хаффмана

2. Повторить шаг 4 как при кодировании азбукой Морзе, заполнив столбцы А и В Листа 2. Столбец С оставить пустым для дальнейшего заполнения кодировкой (рисунок 5).



	A	B	C
3	1	м	
4	2	а	
5	3	м	
6	4	а	
7	5		
8	6	м	
9	7	ы	
10	8	л	
11	9	а	
12	10		
13	11	р	
14	12	а	
15	13	м	
16	14	у	

Рисунок 5 – Разбиение на символы

3. В столбец D Листа 2 с помощью формулы UNIQUE вывести неповторяющийся набор букв (UNIQUE (B3:B16))

4. В столбце E Листа 2 с помощью формулы СЧЁТЕСЛИ заполнить частоту повторяющихся букв в фразе (СЧЁТЕСЛИ ($B$3:$B$16;D3).

5. Провести сортировку по возрастанию частоты повторения букв в столбцах G и H Листа 2 с помощью формулы SORT (D3:E11;2;1) (рисунок 6).

D	E	F	G	H
м	4		ы	1
а	4		л	1
	2		р	1
ы	1		у	1
л	1			2
р	1		м	4
у	1		а	4

Рисунок 6 – Частота и сортировка

6. Вручную построить дерево вероятностей, предварительно проведя расчет как указано в пункте Код Хаффмана (рисунок 7).

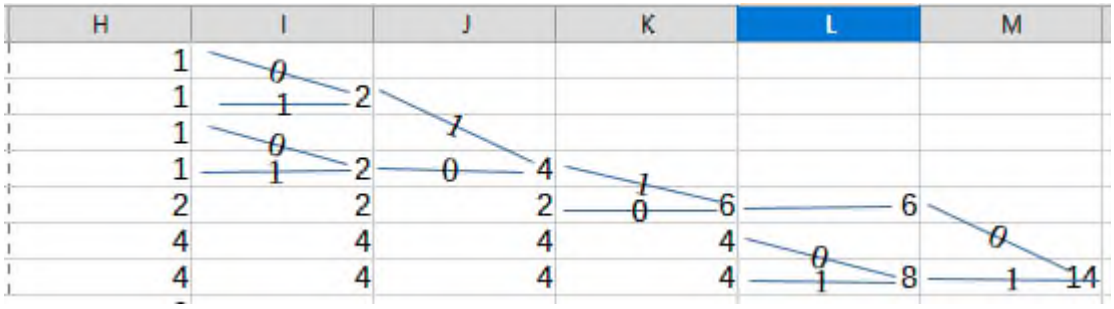


Рисунок 7 – Дерево вероятностей

7. Составить таблицу неповторяющихся букв, полученных в пункте 3, напротив каждого символа указав полученную кодировку в пункте 6.

8. Заполнить столбец С Листа 2 с помощью функции ВПР и созданного алфавита в пункте 7.

9. Вывести полученную кодировку фразы в одну ячейку.

Код Шеннона

Пусть имеется алфавит $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$ с вероятностями символов $p_i = P(a_i), i = \overline{1,n}, \sum_{i=1}^{n} p_i = 1. i=1$

Код Шеннона строится следующим образом:

1. Упорядочим символы исходного алфавита $A = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$ по убыванию их вероятностей $p_1 \geq p_2 \geq ... \geq p_n$.

2. Вычислим величины Q_i, $i = \overline{1,n}$, которые называются кумулятивные вероятности:

$Q_0 = 0,$

$Q_1 = p_1,$

$Q_2 = p_1 + p_2,$

...,

$Q_i = p_1 + p_2 + ... p_i,$

...,

$Q_n = p_1 + p_2 + ... p_i + ... + p_n = 1.$

3. Представим Q_i, $i = \overline{1,n},$ в двоичной системе счисления и возьмем в качестве кодового слова первые $]\log_2 p_i[$ двоичных знаков после запятой.

Например, пусть имеется алфавит $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$ с вероятностями $p_1 = 0,4,\ p_2 = 0,2,\ p_3 = 0,2,\ p_4 = 0,1,\ p_5 = 0,05,\ p_6 = 0,05.$ Построенный код приведен в таблице 2.

Таблица 2

Результат кодирования кодом Шеннона

Символ	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Вероятность	0,4	0,2	0,2	01	0,05	0,05
Величины *Qi*, *i* = 1, *n*	0	0,4	0,6	0,8	0,9	0,95
Код	00	011	100	1100	11100	11110

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью кода Шеннона в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо:

1. Повторить пункты 1-4 кодирования информации кодом Хаффмана.

2. Провести сортировку по убыванию частоты повторения букв в столбцах G и H Листа 2 с помощью формулы SORT (D3:E11;2;-1). Посчитать сумму частот.

3. Посчитать вероятность для каждого символа в столбце I.

4. В столбце J определить количество символов по формуле -LOG(I3;2).

5. В столбце K сложить вероятности как представлено в таблице 2.

6. Перевести полученные вероятности в столбце в двоичную систему счисления и записать в столбец L (обратите внимание, что осуществляется перевод дробной части).

7. В столбце M провести округление данных столбца L, количество знаков должно соответствовать столбцу J по формуле

ЛЕВ(L3;ОКРУГЛВВЕРХ(J3)) (рисунок 8).

8. Повторить пункты 7-9 кодирования информации кодом Хаффмана.

G	H	I	J	K	L	M
сортировка		вероятность	Кол-во знаков			
м	4	0,29	2	0,00	0000	00
а	4	0,29	2	0,29	0100	01
	2	0,14	3	0,57	1001	100
ы	1	0,07	4	0,71	1011	1011
л	1	0,07	4	0,79	1100	1100
р	1	0,07	4	0,86	1101	1101
у	1	0,07	4	0,93	1110	1110
	14					

Рисунок 8 – Код Шеннона

Код Фано

Метод Фано, заключается в следующем.

1. Упорядоченный по убыванию вероятностей список символов алфавита источника делится на две части так, чтобы суммы вероятностей букв, входящих в эти части, как можно меньше отличались друг от друга.

2. Символам первой части приписывается 0, а символам из второй части – 1. Далее также поступают с каждой из полученных частей.

3. Процесс продолжается до тех пор, пока весь список не разобьется на части, содержащие по одной букве.

Например, пусть имеется алфавит $A=\{a_1,a_2,a_3,a_4,a_5,a_6\}$ с вероятностями $p_1=0,4,\ p_2=0,2,\ p_3=0,2,\ p_4=0,1,\ p_5=0,05,\ p_6=0,05.$ Построенный код приведен в таблице 3.

Таблица 3

Результат кодирования кодом Фано

Символ	Вероятность	Формирование кодового слова				Код
a_1	0,4	0	0			00
a_2	0,2		1			01
a_3	0,2	1	0			10
a_4	0,1		1	0		110
a_5	0,05			1	0	1110
a_6	0,05				1	1111

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью кода Фано в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо:

1. Повторить пункты 1-3 кодирования информации кодом Шеннона.
2. Согласно таблице 2 провести формирование кодового слова (рисунок 10).
3. В столбце N построчно сцепить полученную кодировку по формуле СЦЕПИТЬ (рисунок 9).
4. Повторить пункты 7-9 кодирования информации кодом Хаффмана.

G	H	I	J	K	L	M	N
сортировка		вероятность		Формирование кодового слова			
м	4	0,29	0	0			00
а	4	0,29	0	1			01
	2	0,14	1	0	0		100
ы	1	0,07	1	0	1		101
л	1	0,07	1	1	0		110
р	1	0,07	1	1	1	0	1110
у	1	0,07	1	1	1	1	1111
	14						
		0,57	0,214285714	0,071428571			
		0,428571429	0,214285714	0,142857143			

Рисунок 9 – Код Фано

Шифр Цезаря

Шифр Цезаря, также известный как шифр сдвига, – один из самых простых и наиболее широко известных методов шифрования.

Шифр Цезаря – это вид шифра подстановки, в котором каждый символ в открытом тексте заменяется символом, находящимся на некотором постоянном числе позиций левее или правее него в алфавите. Например, в шифре со сдвигом 3 «А» была бы заменена на «Г», «Б» станет «Д», и так далее.

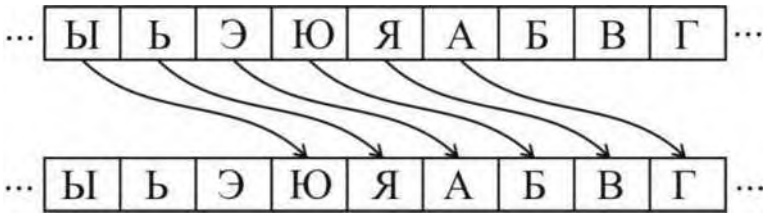


Рисунок 10 – Шифр Цезаря со сдвигом 3

Используемое преобразование обычно обозначают как ROTN, где N – сдвиг, ROT – сокращение от слова ROTATE, в данном случае «циклический сдвиг». Число разных преобразований конечно и зависит от длины алфавита. Для русского языка возможно 32 разных преобразования (преобразования ROT0 и ROT33 сохраняют исходный текст, а дальше начинаются уже повторения).

Для того, чтобы закодировать слово или фразу с помощью шифра

Цезаря в электронных таблицах Excel или Calc, необходимо:

1. Повторить пункты 1-2 кодировки азбукой Морзе.

2. На Листе 2 в столбце (например, A) прописать цифры 1-33 в каждой ячейке отдельно, рядом в столбце (например, B) прописать буквы русского алфавита, в столбце C прописать цифры 1-33.

4. На Листе 2 в столбце (например, F) прописать формулу, с помощью которой вводимое слово или фраза разделяется побуквенно ПСТР (см. приложение B). В столбце D прописать цифры положения буквы в слове или фразе.

5. На Листе 2 в столбце (например, G) прописать формулу, с помощью которой напротив каждой буквы получим ее положение в алфавите ВПР (рисунок 4).

6. В ячейке F2 пропишем цифру сдвига, тогда в столбце H находим номер положения буквы в алфавите с учетом сдвига по формуле ОСТАТ(G3+$F$2;33).

7. В столбце I по формуле ВПР находим буквы относительно номера в алфавите.

6. На Листе 1 в ячейку B3 вывести закодированное слово или фразу с помощью формулы Сцепить (рисунок 11).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2	1	а	1		сдвиг	15			
3	2	б	2		1	м	14	29	ы
4	3	в	3		2	а	1	16	о
5	4	г	4		3	м	14	29	ы
6	5	д	5		4	а	1	16	о
7	6	е	6		5		0	15	н
8	7	ё	7		6	м	14	29	ы
9	8	ж	8		7	ы	29	11	й
10	9	з	9		8	л	13	28	ь
11	10	и	10		9	а	1	16	о
12	11	й	11		10		0	15	н
13	12	к	12		11	р	18	0	
14	13	л	13		12	а	1	16	о
15	14	м	14		13	м	14	29	ы
16	15	н	15		14	у	21	3	в
17	16	о	16						
18	17	п	17						
19	18	р	18						
20	19	с	19						
21	20	т	20						
22	21	у	21						
23	22	ф	22						
24	23	х	23						
25	24	ц	24						
26	25	ч	25						
27	26	ш	26						
28	27	щ	27						
29	28	ь	28						
30	29	ы	29						
31	30	ъ	30						
32	31	э	31						
33	32	ю	32						
34	33	я	33						

Рисунок 11 – Шифр Цезаря

При проведении декодирования с помощью шифра Цезаря зная ключ (сдвиг) необходимо в пункте 6 заменить знак на «–».

Задание

Вариант 1

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью азбуки Морзе.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 2

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент декодирования фразы, закодированной с помощью азбуки Морзе.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 3

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью кода ASCII.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 4

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент декодирования фразы, закодированной с помощью кода ASCII.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 5

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью кода Хаффмана.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 6

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью кода Шеннона.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 7

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью кода Фано.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 8

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент кодирования фразы на русском языке с помощью шифра Цезаря.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода величины сдвига;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Вариант 9

Используя стандартные средства электронных таблиц (Приложение Б), разработать инструмент декодирования фразы, закодированной с помощью шифра Цезаря.

Требования к выполнению задания.

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для вывода закодированной фразы;

– на листе электронной таблицы должна быть отведена ячейка для ввода величины сдвига;

– ячейки должны содержать комментарии, поясняющие их назначение.

Общие требования

При оформлении работы необходимо использовать шрифт Times New Roman, размер 14, начертание обычное. Размеры ячеек выбираются по контексту, каждая ячейка должна иметь пояснения, какая информация в ней находится.

Составить отчет по результатам выполнения лабораторной работы. Отчет должен содержать:

– титульный лист (Приложение А);

– содержание;

– цель работы;

– задание;

– словесный подробный алгоритм выполнения задания с указанием функций таблиц, используемых для выполнения конкретного действия;

– скриншот интерфейса инструмента преобразования чисел;

– скриншот листа выполнения задания с отображением формул и с отображением результатов вычислений;

– выводы по работе.

Номера страниц проставляются внизу страницы по правому краю (шрифт – Times New Roman 12 пт). Первой страницей является титульный лист, нумерация проставляется, начиная с Цели работы отчета.

Для оформления заголовков разделов следует использовать стиль «Заголовок 1». Параметры стиля:

– название шрифта – Times New Roman;

- размер шрифта – 14 пт;
- междустрочный интервал – полуторный;
- интервалы перед и после абзаца – 12 пт;
- выравнивание – по ширине;
- отступы слева и справа – 0 см;
- отступ первой строки – 1,25 см.

Для оформления текста отчета необходимо использовать стиль «Обычный». Параметры стиля:

- название шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14 пт;
- междустрочный интервал – полуторный;
- интервалы перед и после абзаца – 0 пт;
- выравнивание – по ширине;
- отступы слева и справа – 0 см;
- отступ первой строки – 1,25 см.

Контрольные вопросы:

1. Что такое информация и какие ее основные свойства?
2. Что такое кодирование информации?
3. Как кодируется информация с помощью Азбуки Морзе?
4. Как кодируется информация с помощью ASCII кода?
5. Как кодируется информация с помощью кода Хаффмана?
6. Как кодируется информация с помощью кода Шеннона?
7. Как кодируется информация с помощью кода Фано?
8. Как кодируется информация с помощью шифра Цезаря?

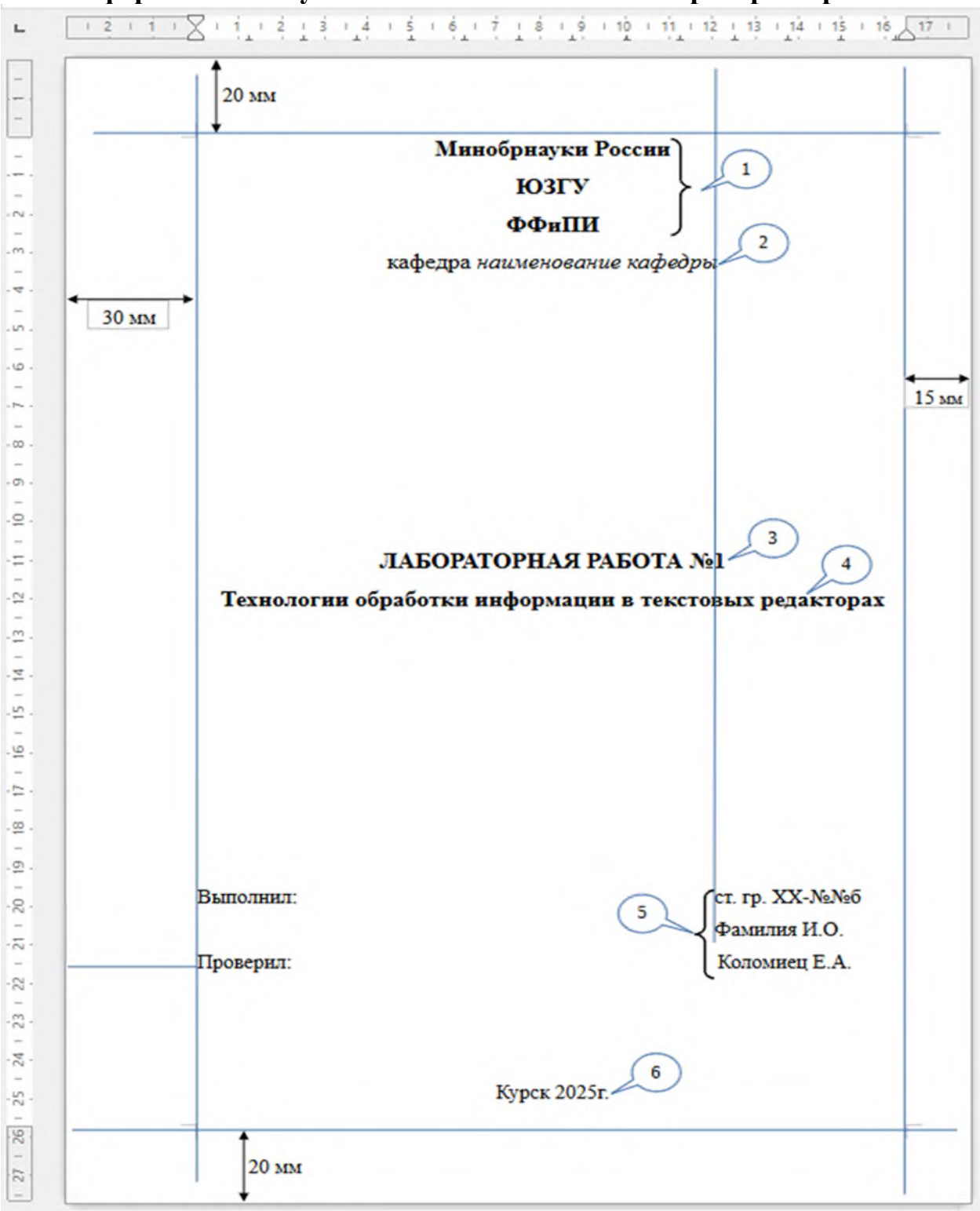
Список использованных источников

1. Котенко, В.В. Теория информации [Текст] : учебное пособие / В.В. Котенко. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 240 с. – Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/

2. Майстренко, Н.В. Основы теории информации и крипто графии: учебное электронное издание [Текст] / Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 81 с. – Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494706.

Приложение А

Оформление титульного листа отчета по лабораторной работе



Примечание: в кружках обозначены номера наборов параметров форматирования текста.

1: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет

черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

2: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

3: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет черный, все прописные. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

4: Шрифт Times New Roman, размер 16 пт, начертание полужирное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

5: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по ширине, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки, позиция табуляции 12 см.

6: Шрифт Times New Roman, размер 14 пт, начертание обычное, цвет черный, видоизменений нет. Выравнивание по центру, отступы слева 0, справа 0, красной строки нет, интервалы перед 0, после 0, междустрочный 1,5 строки.

Приложение Б

Справка по функциям электронных таблиц

№	Функция в Excel (рус.)	Функция Calc (англ.)	Назначение
1.	ПСТР	MID	Возвращает заданное число символов из строки текста, начиная с указанной позиции
2.	ВПР	VLOOKUP	Просматривает левый столбец массива в поисках определенного значения и возвращает значение из указанной ячейки
3.	СЦЕПИТЬ	CONCATENATE	Объединяет несколько текстовых элементов в один
4.	СИМВОЛ	CHAR	Возвращает символ с заданным кодом
5.	СЧЁТЕСЛИ	COUNTIF	Возвращает количество непустых ячеек заданного диапазона, удовлетворяющих заданному критерию
6.	СОРТ	SORT	Сортирует содержимое диапазона или массива.
7.	LOG	LOG	Возвращает логарифм числа по заданному основанию. Если основание опущено, то оно полагается равным 10
8.	ЛЕВСИМВ	LEFT	Возвращает первые символы текстовой строки
9.	ОКРВВЕРХ	CEILING	Возвращает результат округления с избытком до ближайшего числа, кратного точности
10.	ОСТАТ	MOD	Возвращает остаток от деления числа на делитель
11.	УНИК	UNIQUE	Возвращает список уникальных значений в списке или диапазоне.