

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

КОРРЕКТИРУЮЩИЕ КОДЫ. КОДЫ ХЭММИНГА

Цель работы: ознакомление с общими принципами построения и использования корректирующих кодов для контроля целостности информации, распространяемой по телекоммуникационным каналам.

Примечание. Для выполнения лабораторной работы на компьютере необходимо установить файл **Hemming.exe**, который находится в архиве Код Хэмминга.rar.

Описание лабораторной работы. Программа предназначена для кодирования символов по алгоритму Хэмминга. Главное окно программы представлено на рис. 3.3.

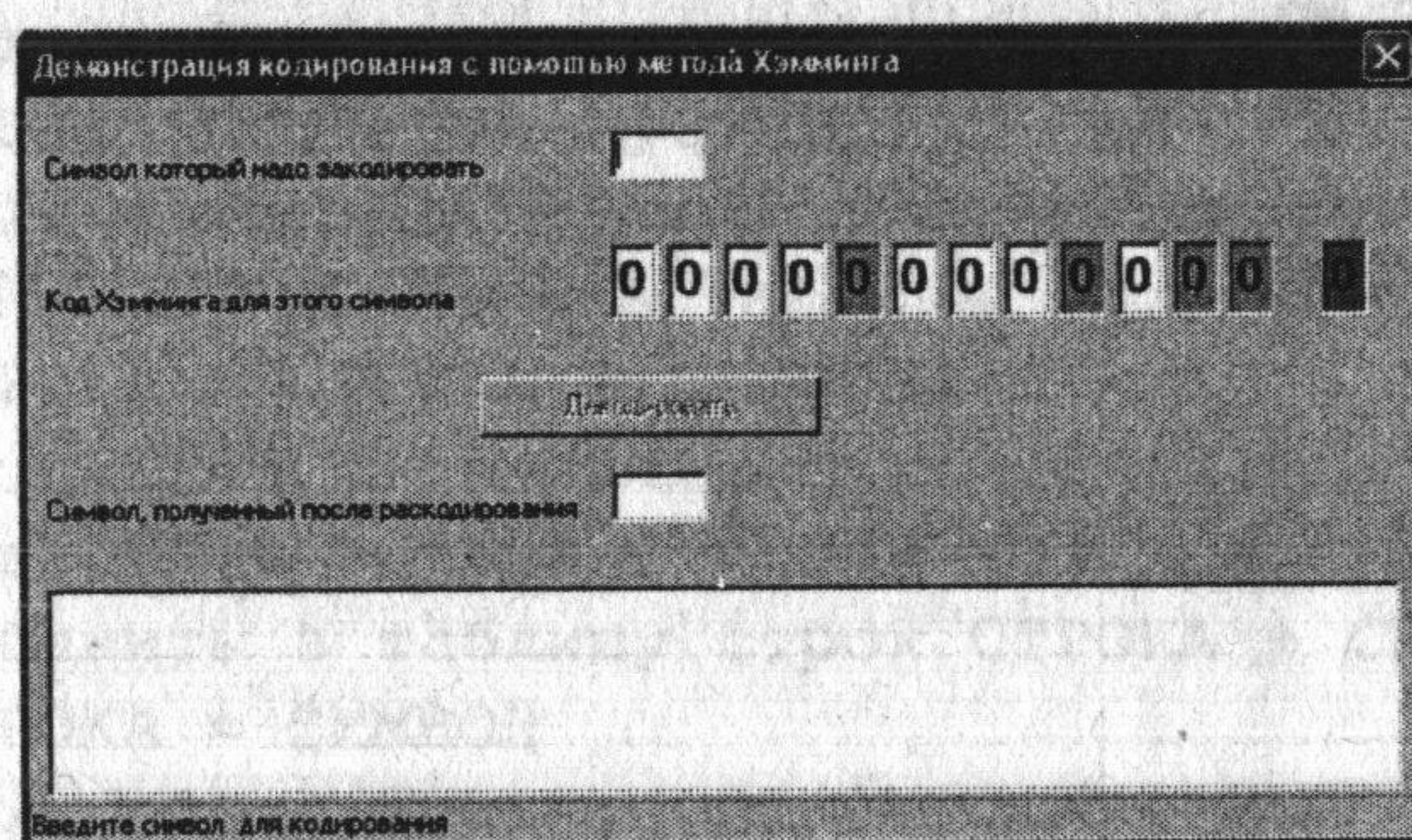


Рис. 3.3. Главное окно программы

Кодируются любые символы ASCII-кодировки с помощью тринадцатисимвольного кода Хэмминга, содержащего восемь информационных разрядов, четыре контрольных разряда и разряд общей четности.

Процессы кодирования и декодирования изображены на рис. 3.4.

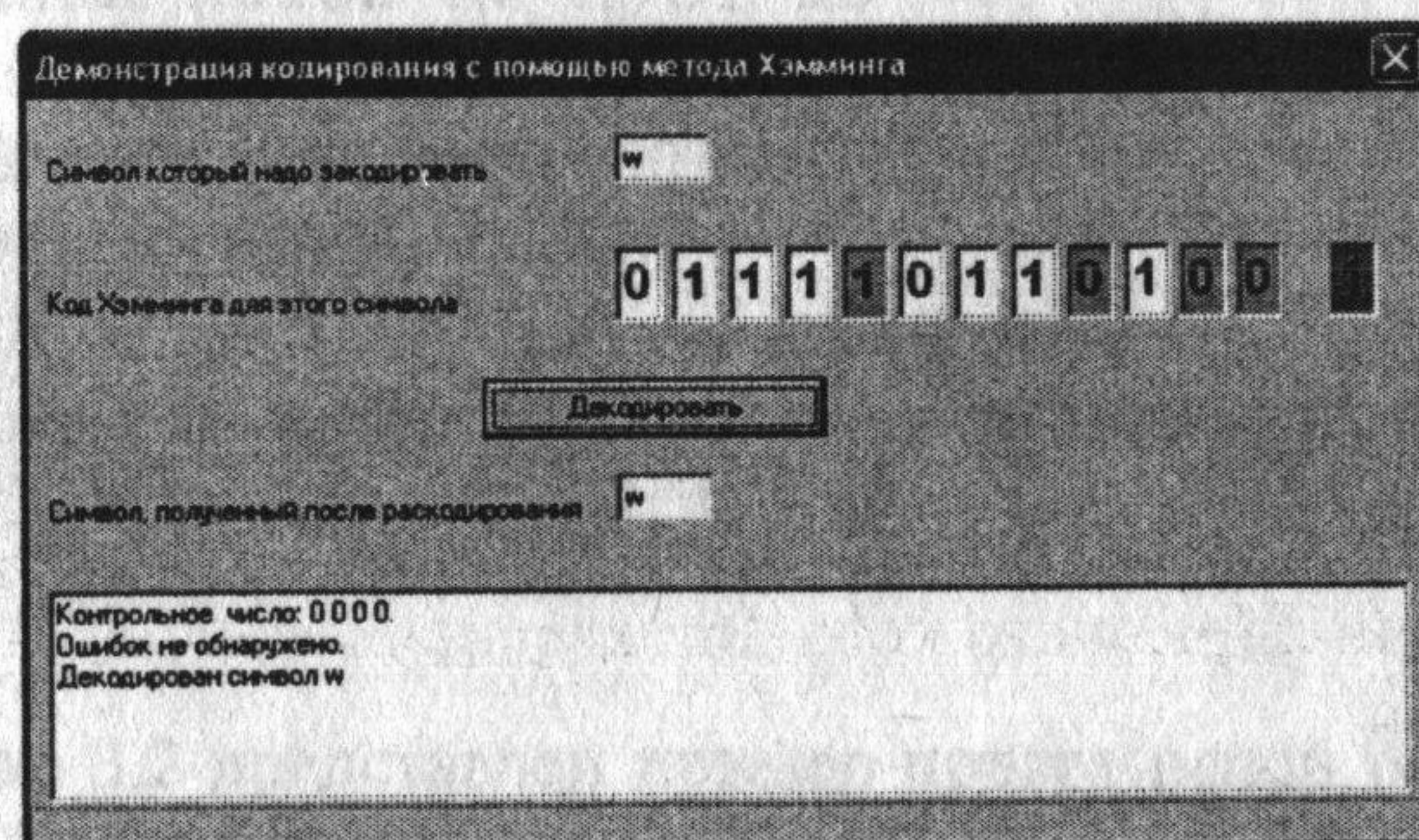


Рис. 3.4. Процесс кодирования и декодирования

Светло-серым цветом отмечены контрольные биты, темно-серым — бит общей четности. В полученный код можно вносить ошибки. Одиночные ошибки могут быть исправлены, двойные — обнаруживаются без исправления. Если ошибка была исправлена, то указывается, в каком бите она была допущена. Затем символ декодируется. Процесс исправления одиночной ошибки представлен на рис. 3.5.

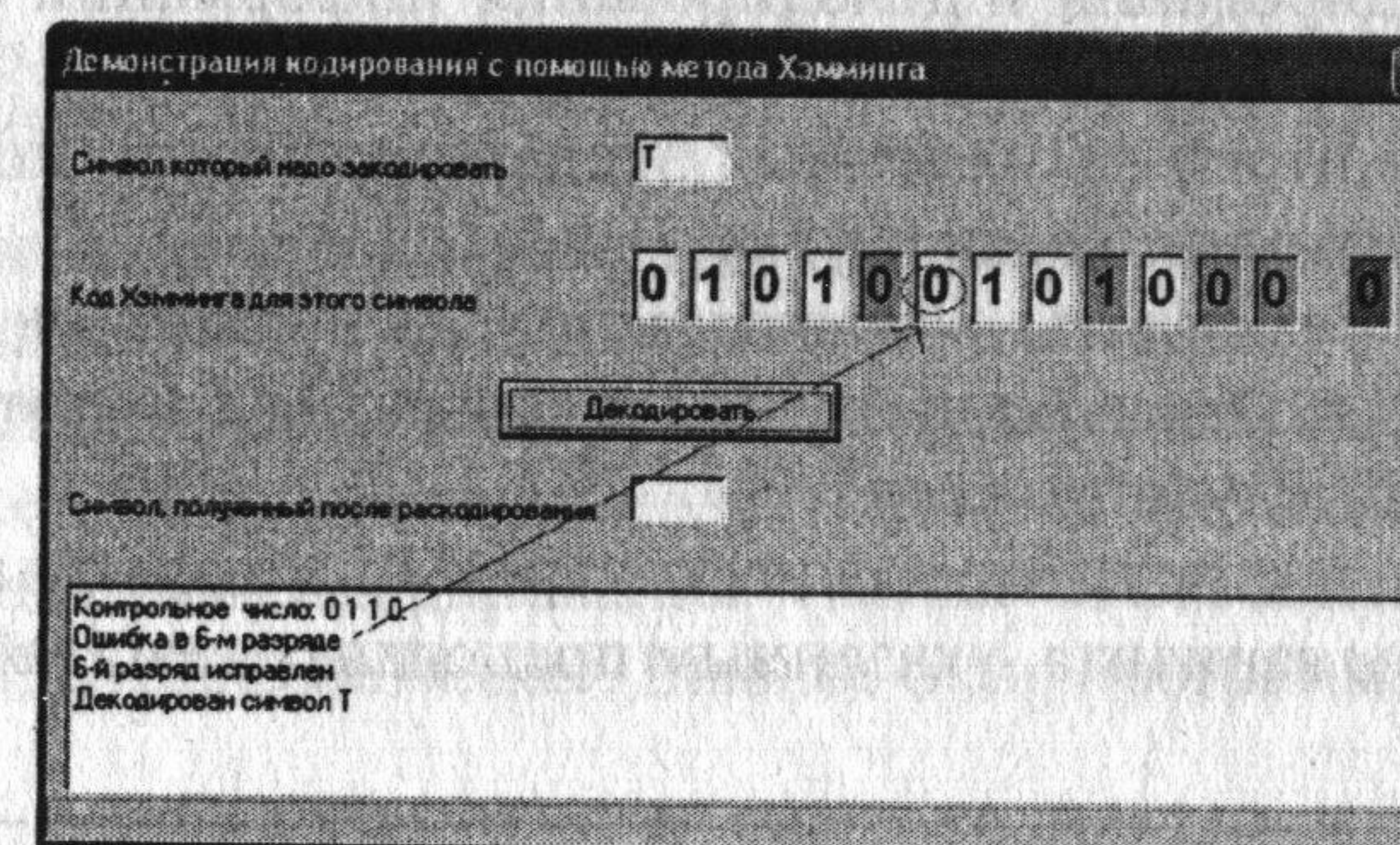


Рис. 3.5. Процесс исправления одиночной ошибки

Если возникает ошибка двойной или более кратности — выводится сообщение о невозможности исправления кода.

Задание

1. Закодировать с помощью кода Хэмминга предложенный алфавит (варианты указаны в табл. 3.10).
2. В каждую строку таблицы с закодированной информацией внести одиночную ошибку, зафиксировать в кодовой таблице результат декодирования.
3. В последние две строки таблицы с закодированной информацией внести двойные ошибки, зафиксировать в кодовой таблице результат декодирования.
4. Проанализировать полученные результаты и сформулировать аргументированные выводы.

Описать полученный код Хэмминга:

- количество контрольных и информационных разрядов и их номера;
- избыточность кода;
- относительная избыточность;

- минимальное кодовое расстояние;
- оценить корректирующую способность полученного кода.

5. Составить из предложенного алфавита слово длиной не менее пяти символов и закодировать его с помощью полученного кода Хэмминга. Подсчитать длину исходного текста (кодировка ASCII) и закодированного текста (код Хэмминга).

6. Представить краткий теоретический материал, в котором описать способ кодирования и декодирования информации с помощью кода Хэмминга.

7. Привести итоги проведенных экспериментов по кодированию с помощью программы **Hemming.exe**.

8. Оценить результаты обнаружения и исправления одиночных и обнаружения двойных ошибок. Сделать выводы о корректирующей способности исследуемого кода.

9. Привести в отчете ответы на контрольные вопросы в соответствии с номером варианта, указанным преподавателем (табл. 3.11).

Таблица 3.10

Номер варианта	Исходный алфавит
1, 5, 9, 13, 17	Кириллица А ... М
2, 6, 10, 14, 18, 22	Кириллица О ... Я
3, 7, 11, 15, 19, 23, 27	Латиница А ... N
4, 8, 12, 16, 20, 24, 28	Латиница О ... Z
21, 25, 29, 26, 30	Десятичные цифры 0 ... 9

Таблица 3.11

Номер варианта	Контрольные вопросы
1, 3, 5, 7, 9, 18, 28	Что представляет собой и как используется код Хэмминга?
2, 4, 6, 8, 20, 22, 24, 26, 30	Как составляется код Хэмминга?
11, 13, 15, 10, 17, 19, 27	Какие ошибки можно исправить с помощью кода Хэмминга? От каких свойств кода зависит его корректирующая способность?
12, 14, 16, 21, 23, 25, 29	Какие ошибки могут возникнуть при составлении кода Хэмминга?