ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
Вариант 2

Выполнил староста гр. 351001 *Дата 28.02.2025*
Ушаков Александр

1 ЗАДАНИЕ

Написать программу, которая выполняет шифрование и дешифрование текстового файла любого размера, содержащего текст на заданном языке, используя следующие алгоритмы шифрования:

– метод «железнодорожной изгороди», текст на русском языке;
– алгоритм Виженера, прогрессивный ключ, текст на русском языке.

Для всех алгоритмов ключ задается с клавиатуры пользователем.

Программа должна игнорировать все символы, не являющиеся буквами заданного алфавита, и шифровать только текст на заданном языке. Все алгоритмы должны быть реализованы в одной программе. Программа не должна быть написана в консольном режиме. Результат работы программы – зашифрованный/расшифрованный файл(ы).

2 МЕТОД «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИЗГОРОДИ»

2.1 Дымовое тестирование для чётного ключа

2.1.1 Запись тестовой фразы «Криптография» с недопустимыми символами и запись ключа «4». На рисунке 2.1.1 показан введённый текст.

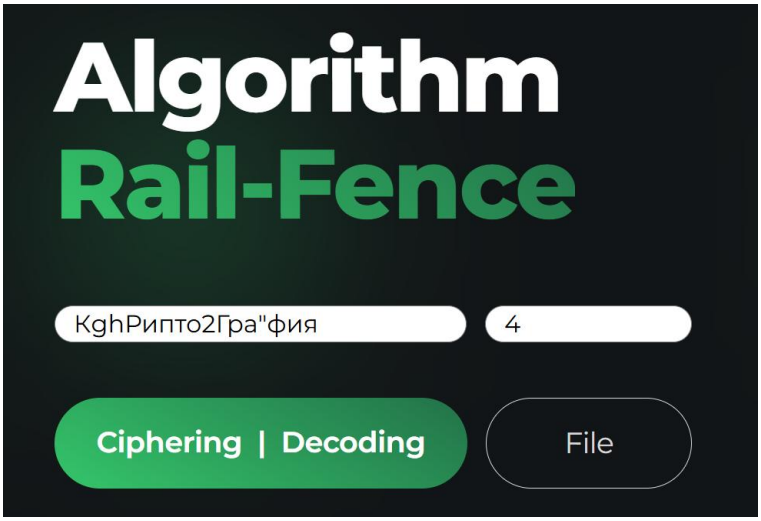


Рисунок 2.1.1 – Запись данных

2.1.2 Отображение тестовой фразы в виде изгороди (см. таблицу 2.1.1).

Таблица 2.1.1 – Железнодорожная изгородь

к						г					
	р				о		р				я
		и		т				а		и	
			п						ф		

2.1.3 Полученный из изгороди шифротекст: **кгроряитаипф**.

2.1.4 Результат шифрования представлен на рисунке 2.1.2. На изображении не отображается ключ, так при нажатии кнопки «Ciphering (Шифровать)» он сразу исчезает: все данные о ключе стираются моментально.

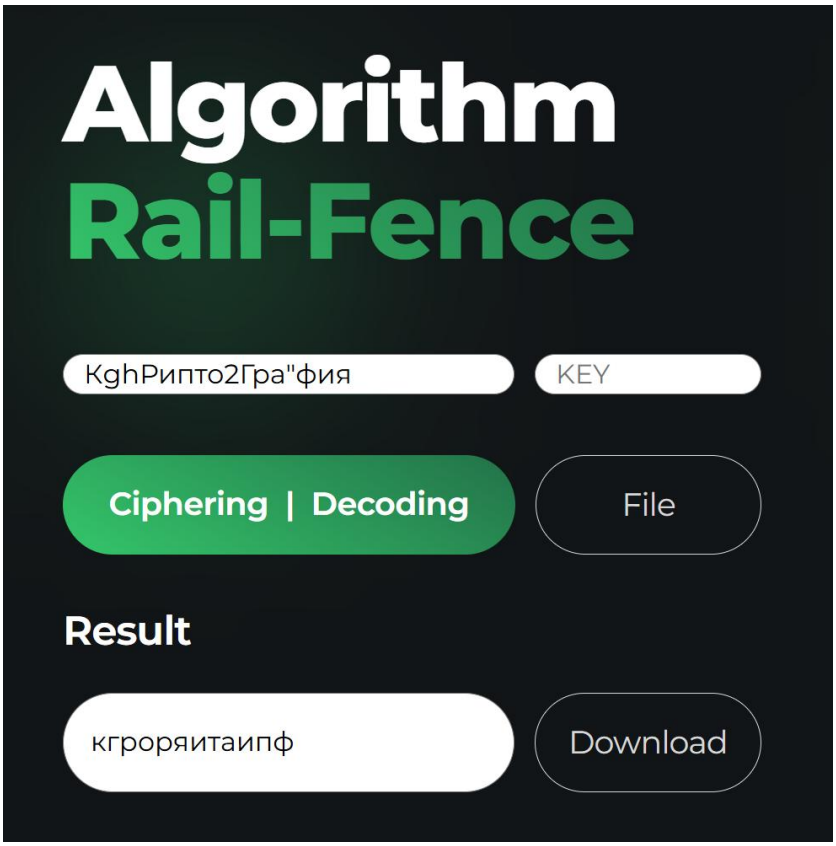


Рисунок 2.1.2 – Результат шифрования

2.1.5 Дешифрирование. Теперь фразу «кгроряитаипф» необходимо ввести в качестве исходного текста, задать ключ «4» и нажать на кнопку «Decoding (Дешифрировать)» (см. рисунок 2.1.3 – след. стр.).

Аналогичным образом для более качественного тестирования можно добавить **недопустимые** символы, например цифры 1, 2, 5, 7, 8.

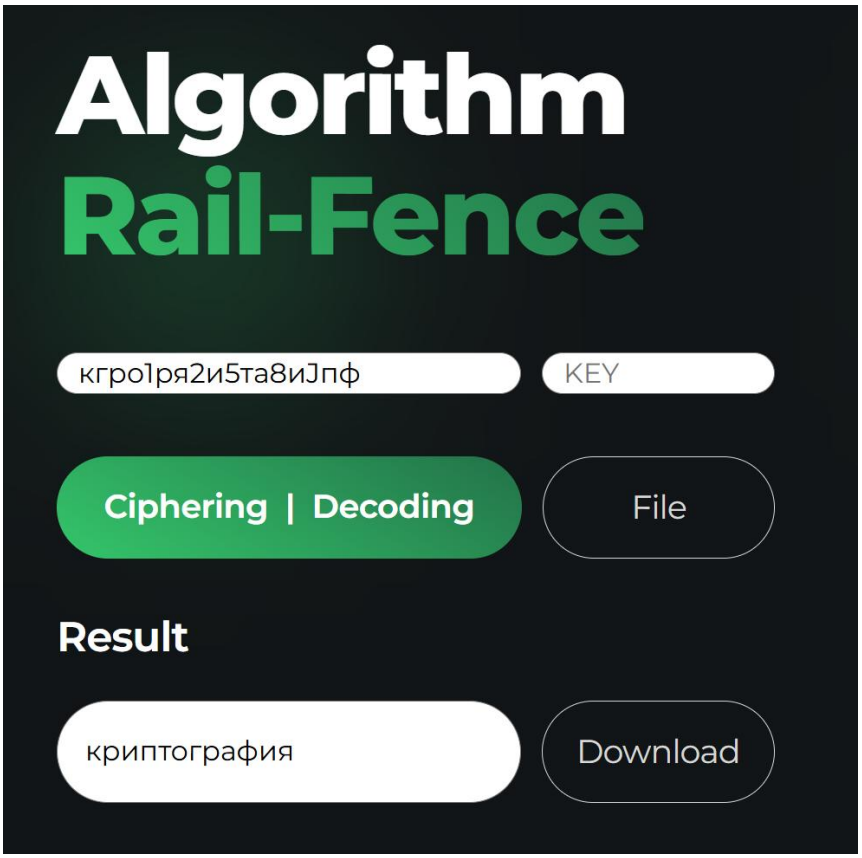


Рисунок 2.1.3 – Результат дешифрирования

Результатом дешифрирования стало слово «криптография», которое изначально и вводилось в качестве исходного текста. Тест пройден успешно.

2.2 Дымовое тестирование для <u>нечётного ключа</u>

2.2.1 Запись тестовой фразы «До свидания Донателла Версаче» с недопустимыми символами и запись ключа «5». На рисунке 2.2.1 показан введённый текст.

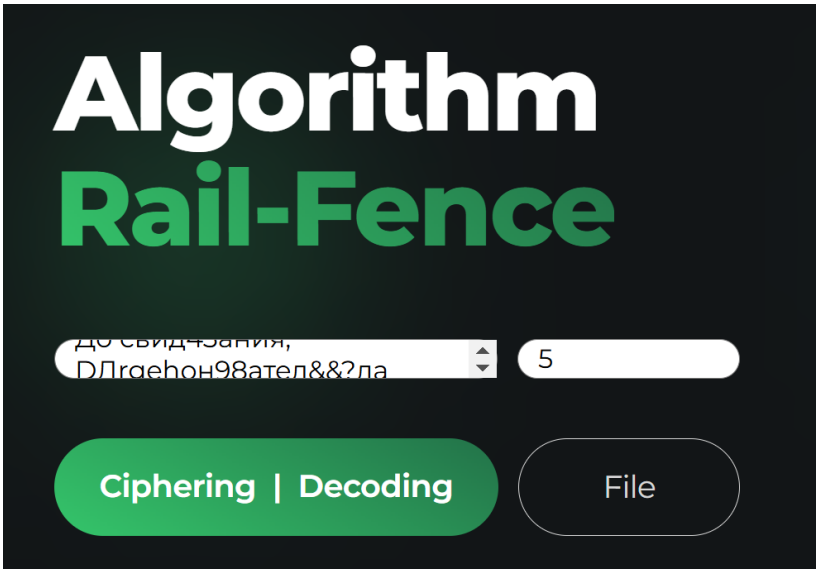


Рисунок 2.2.1 – Запись данных

2.2.2 Отображение тестовой фразы в виде изгороди (см. таблицу 2.2.1).

Таблица 2.2.1 – Железнодорожная изгородь

д								и								л								ч	
	о						н		я						е		л						а		е
		с				а				д				т				а				с			
			в		д						о		а						в		р				
				и								н								е					

2.2.3 Полученный из изгороди шифротекст:
дилчоняелаесадтасвдоаврине.

2.2.4 Результат шифрования представлен на рисунке 2.2.2. На изображении не отображается ключ, так при нажатии кнопки «Ciphering (Шифровать)» он сразу исчезает: все данные о ключе стираются моментально.

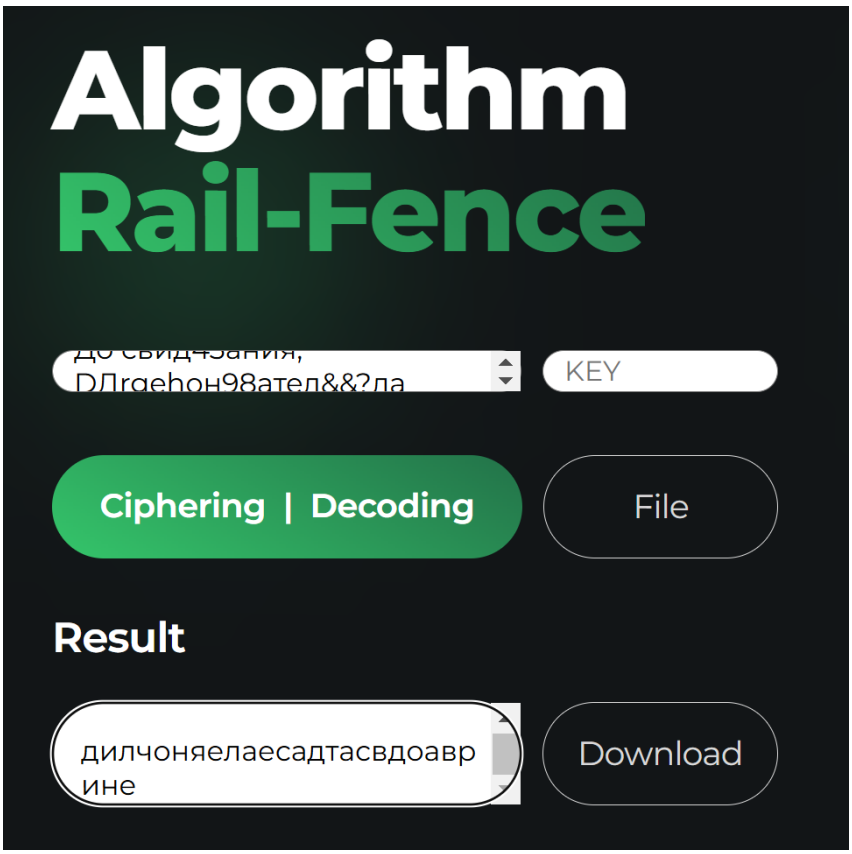


Рисунок 2.2.2 – Результат шифрования

2.2.5 Дешифрирование. Теперь фразу «дилчоняелаесадтасвдоавринe» необходимо ввести в качестве исходного текста, задать ключ «5» и нажать на кнопку «Decoding (Дешифрировать)» (см. рисунок 2.2.3 – след. стр.).

Аналогичным образом для более качественного тестирования можно добавить **недопустимые** символы, например цифры 4, 6, 7.

Результатом дешифрирования стала фраза «досвиданиядона-теллаверсаче», которая изначально (до форматирования) и вводилось в качестве исходного текста. Тест пройден успешно.

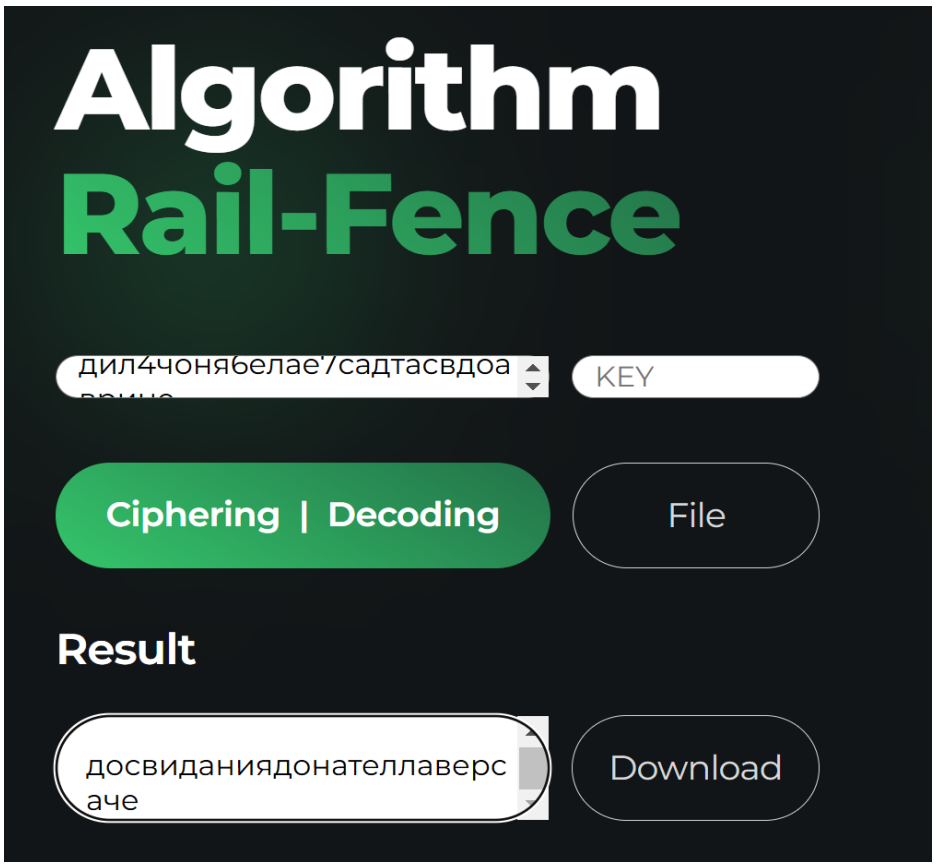


Рисунок 2.2.3 – Результат дешифрирования

2.3 Тестирование на валидных значениях ключа

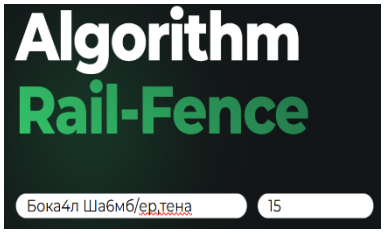
К валидным крайним значениям ключа будут относиться:

– 0: изгородь не будет сформирована;

– 1: так как исходный текст выстроиться в один ряд, результат шифрования не будет от него отличаться;

– `n` ≥ `plain_text.length`: если значение ключа будет равно длине исходного текста или больше его, то сам текст выстроиться в одни ступени, а значит, шифротекст будет таким же.

2.3.1 Ввод значений: тестирование будет реализовано на примере фразы «бокал Шамбертена», которая содержит 15 допустимых символов (`n = 15`).



2.3.2 Как уже было сказано в пункте, не имеет смысла изображать изгородь для крайних случаев, так как для «0» это невозможно, а для «1» и «15» получится банально одна строка.

2.3.3 Результатом должна стать исходная фраза для каждого из ключей: «**бокалшамбертена**», только уже прошедшая стадию форматирования.

2.3.4 Результат шифрования совпадает для всех ключей и представлен на рисунке 2.3.1.

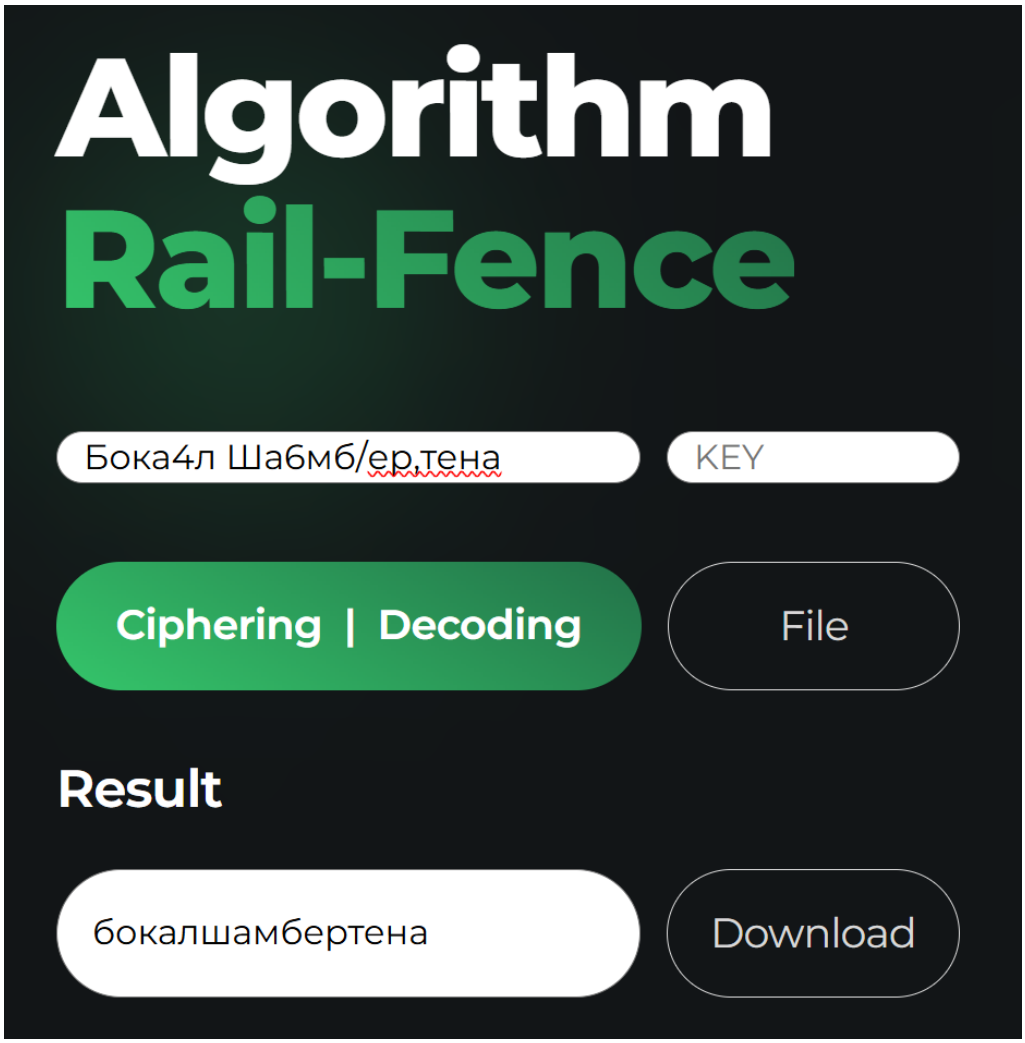


Рисунок 2.3.1 – Результат шифрования для крайних значений ключа

2.3.5 Дешифрирование. Результатом дешифрирования для ключе 0, 1, 15 должен стать исходный текст (отформатированный), то есть «бокалшамбертена»: смотреть рисунок 2.3.2.

Для того, чтобы продемонстрировать надёжность работы алгоритма, добавим к шифротексту недопустимых символов и нажмём на кнопку «Decoding (Дешифрировать)».

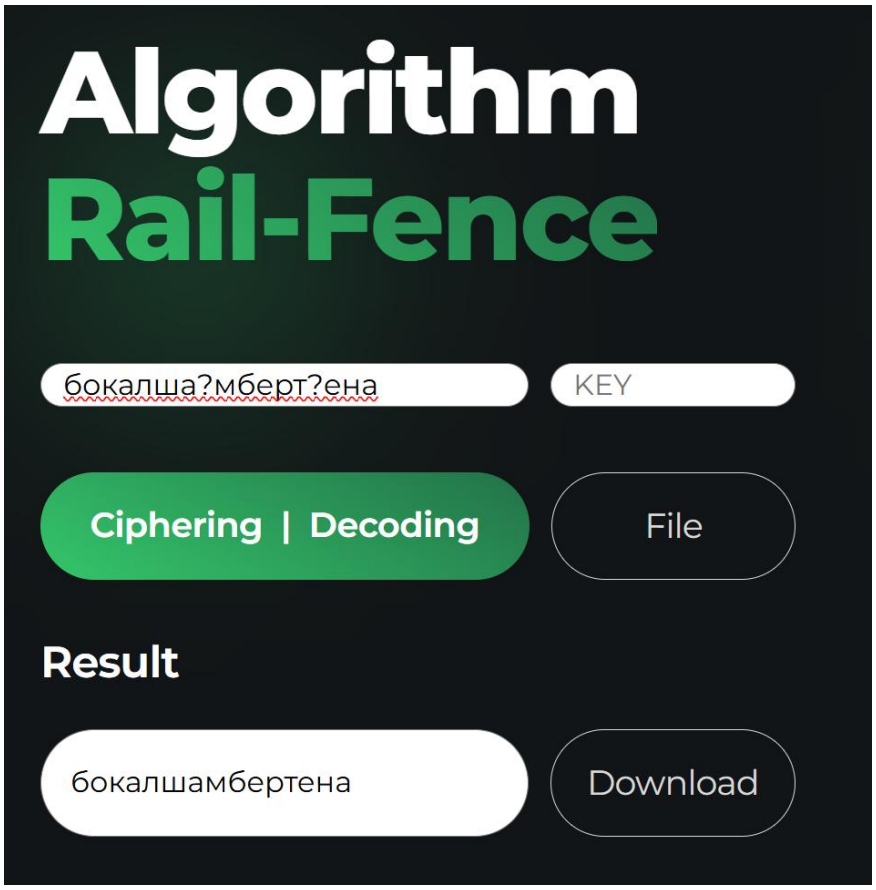


Рисунок 2.3.2 – Результат дешифрирования

Как и ожидалось, на выходе для каждого из ключей мы получили исходный текст. Тест пройден успешно.

2.4 Тестирование на невалидных значениях ключа

Под невалидными значениями ключа подразумеваются все нечисловые данные. В этом случае возможны 3 варианта:

– поле ключа оказалось пустым: на странице появиться сообщение о том, что ключ невозможно распознать;

– поле ключа содержит только нечисловые символы: на странице появиться сообщение о том, что ключ невозможно распознать;

– поле ключа содержит символы, среди которых есть числа: в этом случае ключ будет обработан и его валидная часть будет использована.

2.4.1 Ввод данных: в качестве исходного текста будет слово «Аббревиатура», а ключ введём «?4фn» (см. рисунок 2.4.1).

Рисунок 2.4.1 – Исходные данные

2.4.2 Построение изгороди по введённой фразе с учётом того, что ожидается ключ «4» (см. таблицу 2.4.1).

Таблица 2.4.1 – Железнодорожная изгородь

а						и					
	б				в		а				а
		б		е				т		р	
			р						у		

2.4.3 Полученный из изгороди шифротекст: **аибваабетрру.**

2.4.4 Результат шифрования представлен на рисунке 2.4.2.

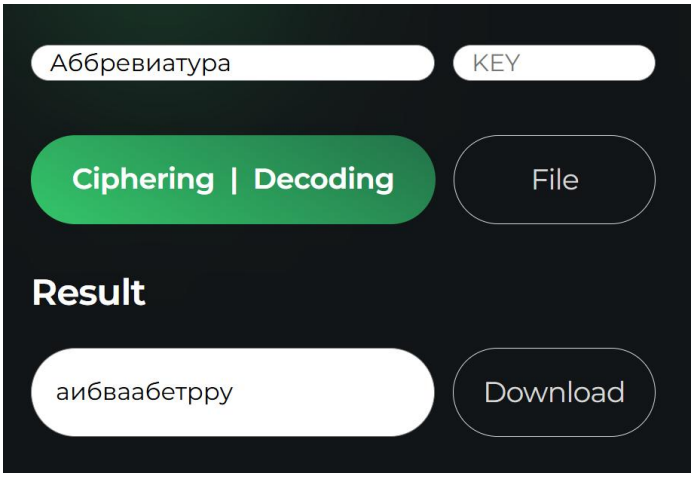


Рисунок 2.4.2 – Результат шифрования

2.4.5 Теперь для процесса дешифрирования в поле ввода введём получившийся результат «аибваабетрру», а в поле ключа всё тот же невалидный ключ «?4фn» и проверим, получиться ли на выходе слово «аббревиатура» (см. рисунок 2.4.3).

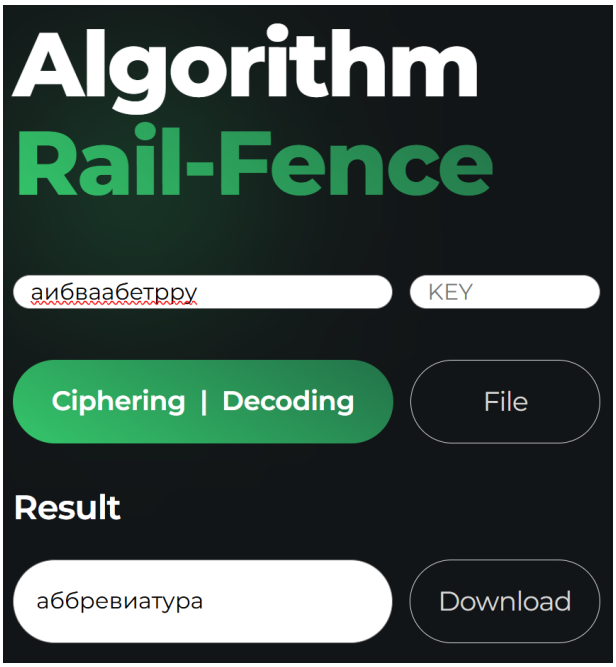


Рисунок 2.4.3 – Результат дешифрирования с невалидным ключом

Результаты, полученные на этапе дешифрирования, соответствуют ожидаемым. Тест пройден успешно.

2.4.6 Случаи абсолютно невалидного ключа. Если ключ пустой или не содержит цифр, пользователь увидит в браузере сообщение об ошибке (см. рисунок 2.4.4)

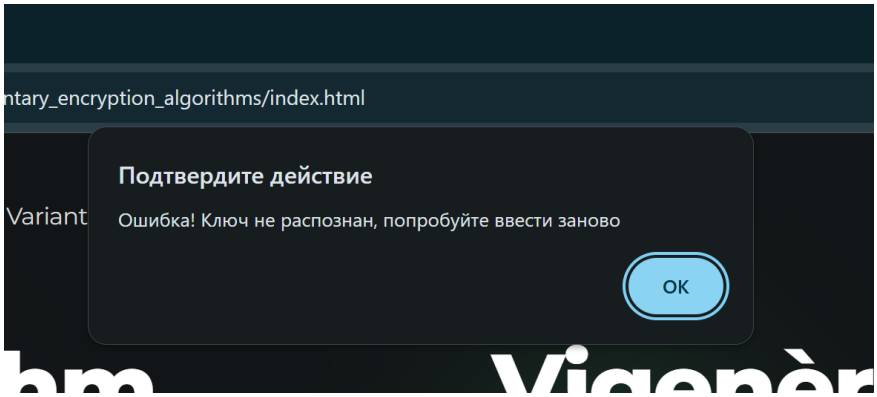


Рисунок 2.4.4 – Сообщение об ошибке

3 АЛГОРИТМ ВИЖЕНЕРА С ПРОГРЕССИВНЫМ КЛЮЧОМ

	А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**	**Е**	**Ё**	**Ж**	**З**	**И**	**Й**	**К**	**Л**	**М**	**Н**	**О**	**П**	**Р**	**С**	**Т**	**У**	**Ф**	**Х**	**Ц**	**Ч**	**Ш**	**Щ**	**Ъ**	**Ы**	**Ь**	**Э**	**Ю**	**Я**
А	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Б	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А
В	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б
Г	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В
Д	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г
Е	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д
Ё	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е
Ж	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё
З	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж
И	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З
Й	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И
К	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й
Л	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К
М	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л
Н	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М
О	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н
П	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О
Р	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
С	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р
Т	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С
У	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т
Ф	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У
Х	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Ц	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х
Ч	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
Ш	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
Щ	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш
Ъ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ
Ы	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ
Ь	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы
Э	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь
Ю	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
Я	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю

3.1 Дымовое тестирование

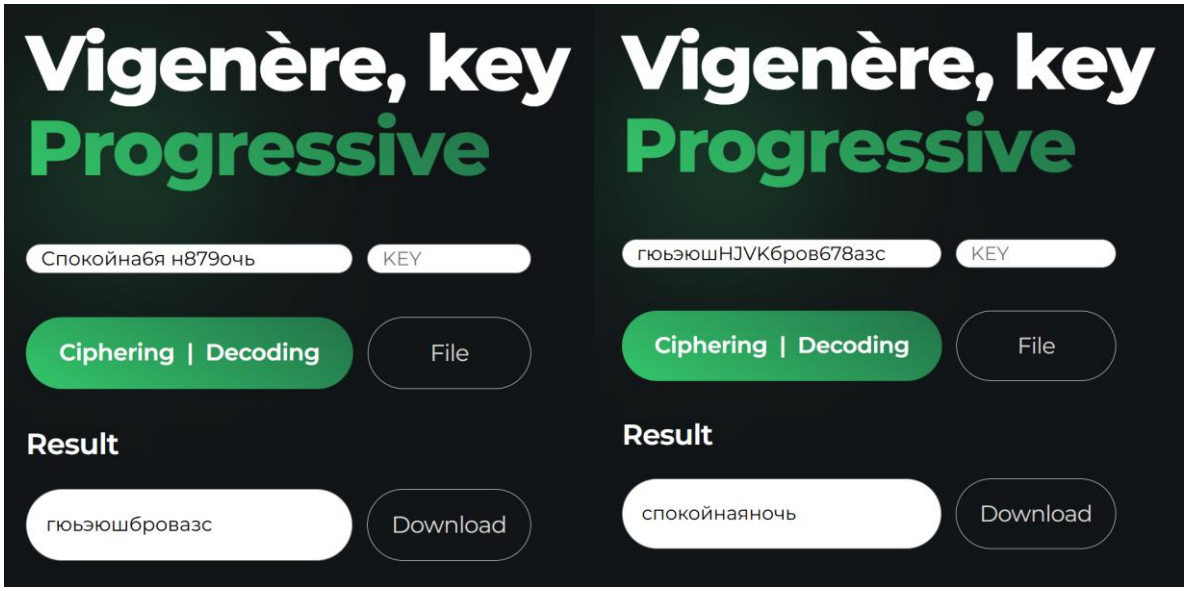
3.1.1 Тестовая фраза: «Спокойная ночь», ключ: «сон» (см. табл. 3.1.1).

Таблица 3.1.1 – Тестовая фраза, ключ, шифротекст

С	П	О	К	О	Й	Н	А	Я	Н	О	Ч	Ь
С	О	Н	Т	П	О	У	Р	П	Ф	С	Р	Х
Г	Ю	Ь	Э	Ю	Ш	Б	Р	О	В	А	З	С

3.1.2 Шифротекст: **гюьэюшбровазс**.

3.1.3 Шифрование и дешифрирование представлено на рисунках 3.1.1 и 3.1.2 соответственно.



Рисунки 3.1.1 и 3.1.2 – Шифрование и дешифрирование

Тест пройден успешно.

3.2 Тестовая фраза с буквой «ё»

3.2.1 Тестовая фраза: «Ветер ёлками шумит», ключ: «сон» (см. табл. 3.2.1).

Таблица 3.1.1 – Тестовая фраза, ключ, шифротекст

В	Е	Т	Е	Р	Ё	Л	К	А	М	И	Ш	У	М	И	Т
С	О	Н	Т	П	О	У	Р	П	Ф	С	Р	Х	Т	С	Ц
У	У	А	Ч	А	Ф	Я	Ы	П	Б	Ъ	И	И	Я	Ъ	И

3.2.2 Шифротекст: **ууачафяыпбъиияъи**.

3.2.3 Шифрование и дешифрирование представлено на рисунках 3.2.1 и 3.2.2 соответственно.

Рисунки 3.2.1 и 3.2.2 – Результаты шифрования и дешифрирования

Тест пройден успешно.

3.3 Случай невалидного ключа

В случае, когда ключ содержит как валидные, так и не валидные символы, вторые игнорируются и рассматривается только часть актуальная часть. Если в пункте 3.1 вместо «сон» ввести «бсонQIE» результат не изменится и ключ обработается корректно (см. рисунки 3.3.1, 3.3.2).

Рисунок 3.3.1 – Ввод невалидного ключа

Рисунок 3.3.2 – Результат шифрования

Результат такой же, как и при вводе валидного ключа – тест успешен.

В случае, когда ключ не содержит ни одного валидного символа, шифротекст на выходе окажется пустым (см. рисунки 3.3.3, 3.3.4).

Рисунок 3.3.3 – Вводимый абсолютно невалидный ключ

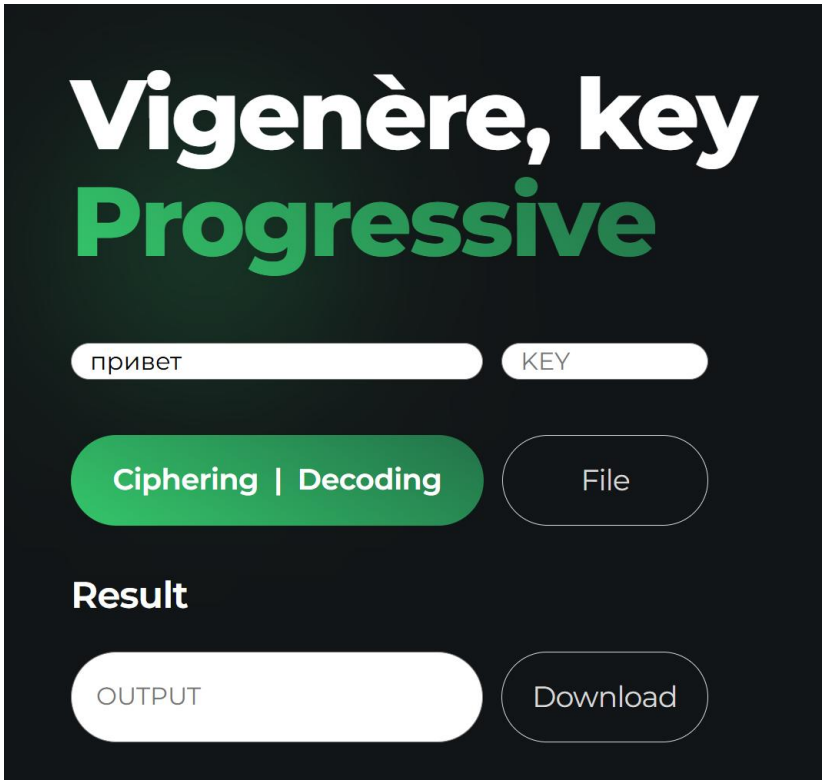


Рисунок 3.3.4 – Результат алгоритма с абсолютно невалидным ключом

Тест пройден успешно.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!!!

Для того чтобы страница выглядела **«очень красиво»** необходимо при открытии html-файла задать масштабирование. Это очень просто и делается в два клика (см. рис. 4.1): нажать на три точки в верхнем правом углу – сразу можно увидеть пункт «Масштаб».

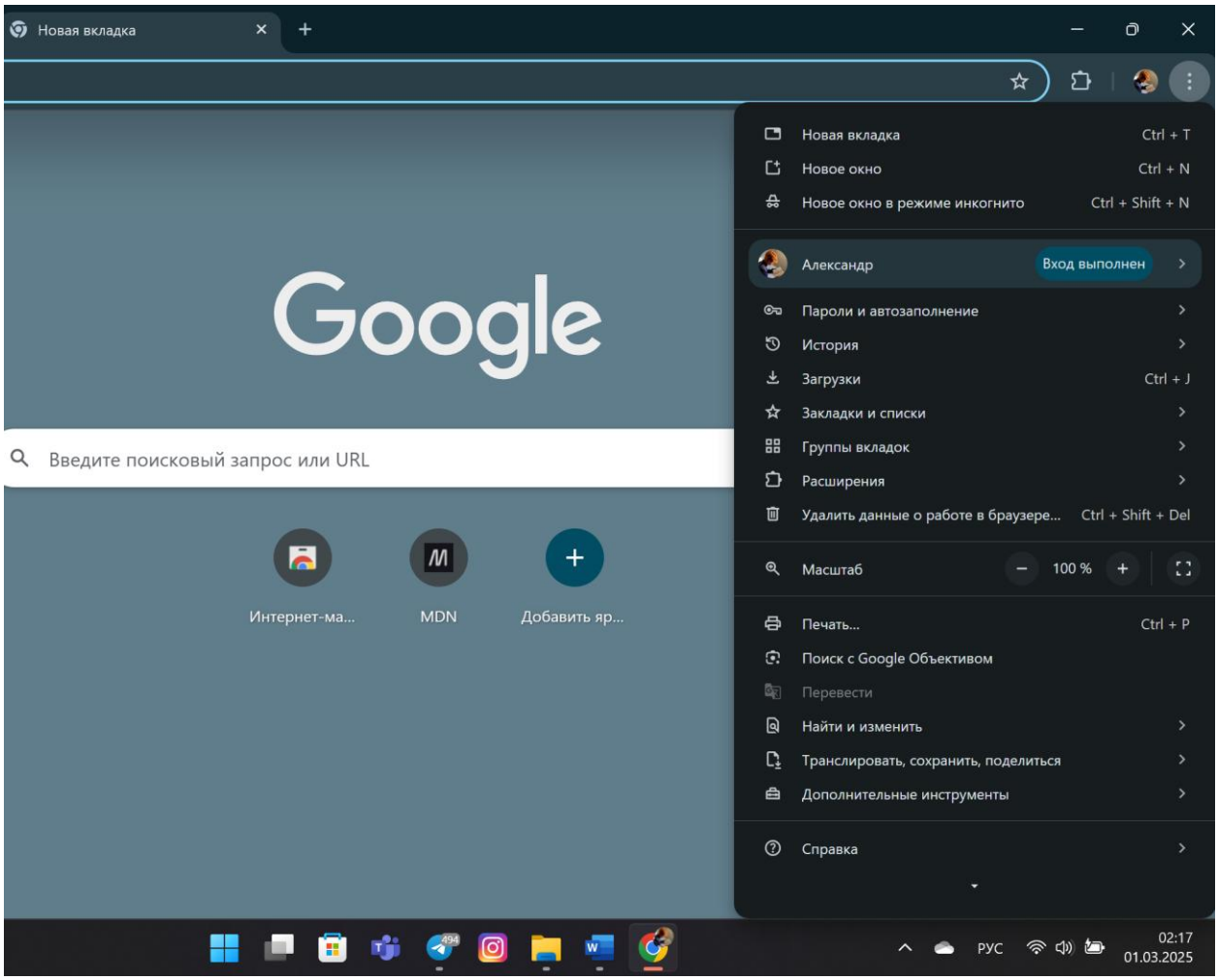


Рисунок 4.1 – Масштабирование в Chrome

В идеале страница должна выглядеть, как показано на рисунке 4.2.

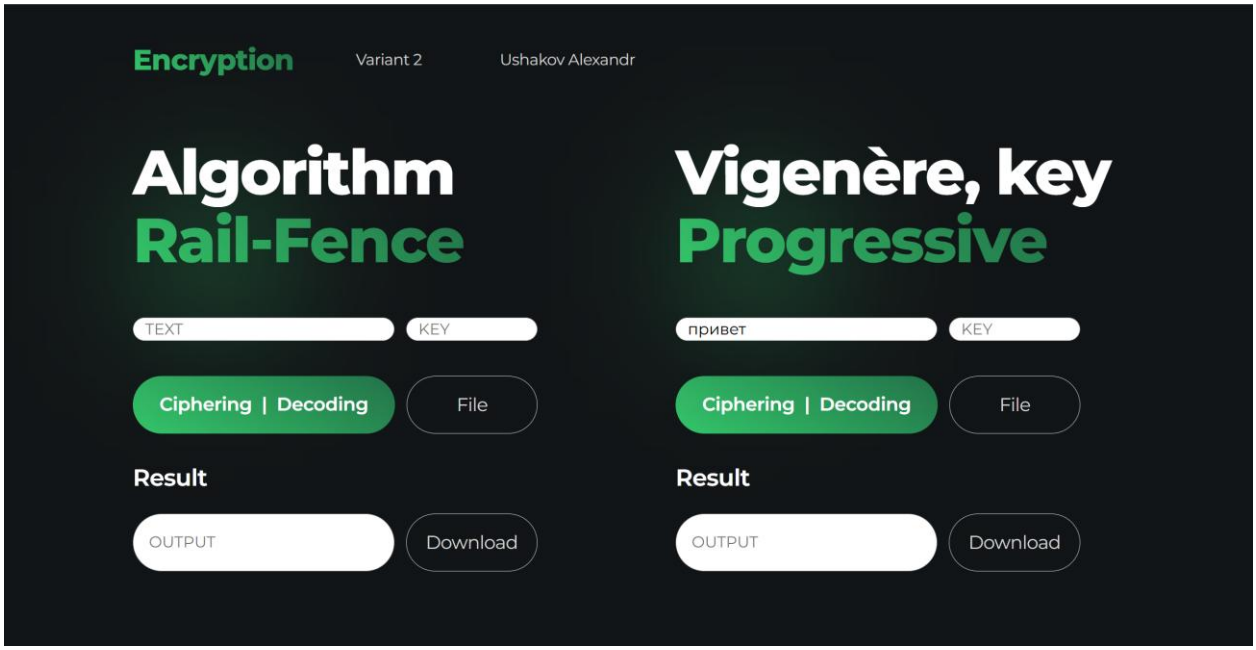


Рисунок 4.2 – Корректные настройки отображения страницы