



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ · 7 КЛАСС

Невидимые письма: как спрятать текст внутри картинки

стеганография и младшие биты пикселей

Выполнила: **Красилова Ариана**, 7 класс

Гимназия «Дмитров», 2026

Проблема

Иногда нужно передать сообщение так, чтобы никто даже не догадался, что оно есть.

- Обычный шифр прячет смысл, но факт переписки виден.
- А можно спрятать текст внутри обычной фотографии — снаружи это просто картинка.

Наука о скрытии самого факта сообщения — **стеганография**. Проще всего прятать текст в цифровой картинке: в ней миллионы пикселей.

Гипотеза и цель

Гипотеза

Если менять в каждом пикселе только **самые младшие биты**, можно спрятать целое письмо незаметно. Но чем больше битов задействовать, тем сильнее портится картинка — и в какой-то момент подмену видно.

Цель

Показать, как спрятать текст в картинку, и измерить вместимость тайника и его заметность.

Что такое младший бит

Цвет пикселя — три числа от 0 до 255 (красный, зелёный, синий). В двоичном виде 200 = **11001000**.

- Самая правая цифра — **младший бит**, отвечает всего за 1.
- Поменяли его — цвет сдвинулся на 1/256. Глаз этого не видит.
- Зато в него можно записать 1 бит письма. А пикселей — миллионы.

В картинке 300×200 (180 000 каналов) помещается больше 10 000 русских букв.

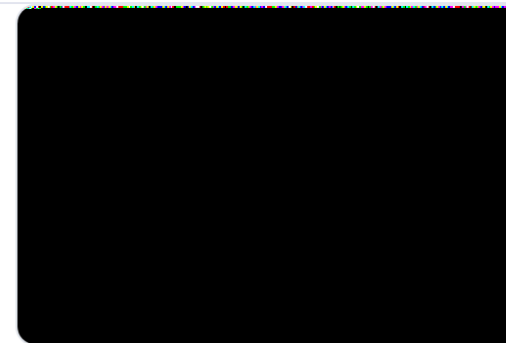
Программа и демонстрация



Исходная картинка



С письмом внутри



Разница (усилена в 255 раз)

Слева — исходник, в центре — та же картинка с письмом (на глаз одинаковые), справа — разница, усиленная в 255 раз. Изменилась только полоска, где спрятано письмо.

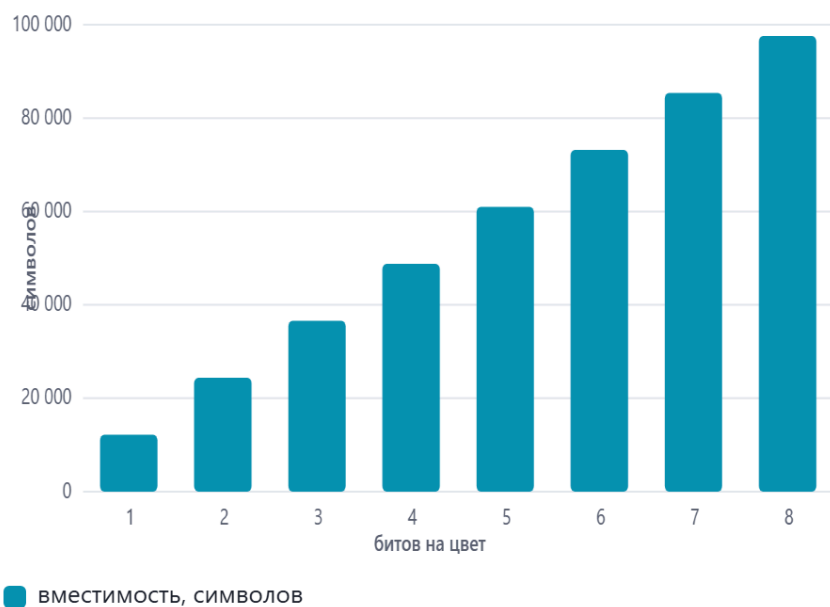
Результаты: таблица

Битов на цвет	Вместимость, символов	Изменение картинки, PSNR, дБ	Макс. сдвиг яркости	Заметно глазом?
1	12 196	51.1	1	не видно
2	24 395	43.7	3	почти не видно
3	36 594	37.5	7	заметно
4	48 792	30.9	15	хорошо видно
5	60 991	25.2	31	хорошо видно
6	73 190	18.5	63	хорошо видно
7	85 389	12.4	127	хорошо видно
8	97 587	10.2	223	хорошо видно

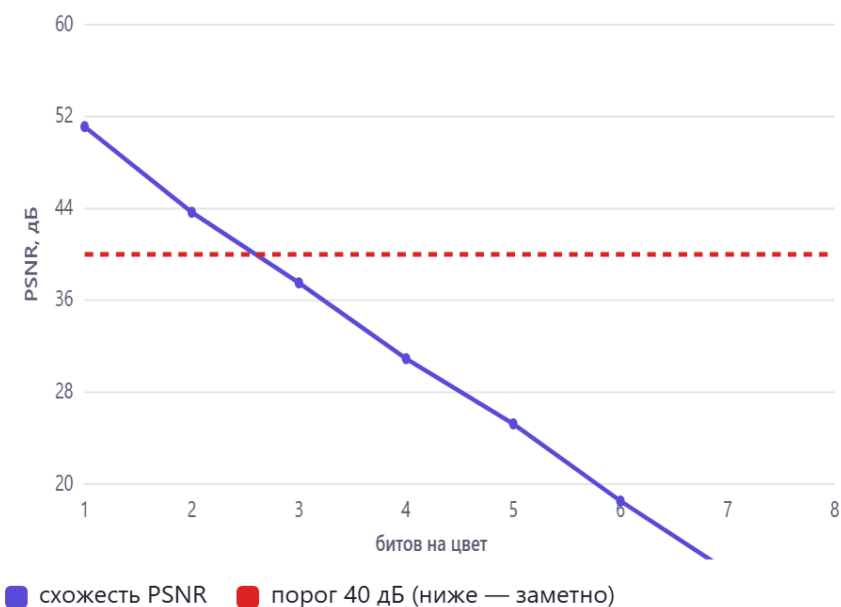
PSNR — показатель схожести: больше 40 дБ глаз разницы не видит.

Результаты: графики

Чем больше битов, тем больше влезает текста

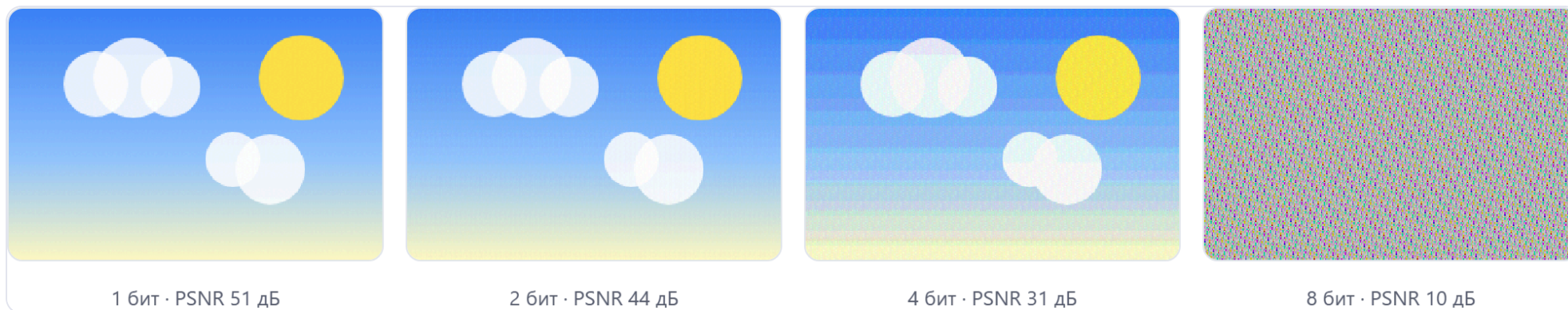


...но тем сильнее портится картинка



Пунктир — граница 40 дБ. Выше неё разницу увидеть практически нельзя.

Когда тайник становится видно



Одна и та же картинка при 1, 2, 4 и 8 битах. При 1–2 битах чистая, при 8 — вся в «шуме».
«Золотая середина» — **1–2 бита**: и места хватает, и подмена невидима.

Проверка «как в мессенджере»

Отправка **как фото** сжимает картинку и чуть меняет пиксели.



как «фото» (сжатие)
письмо рассыпалось

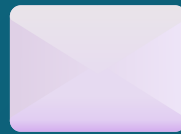


как «файл» (без сжатия)
письмо сохранилось

Сжатие огрубляет мелкие детали — а именно в них спрятано письмо. Поэтому тайник пересылают только файлом (PNG, BMP).

Выводы

- В младшие биты картинки можно спрятать целое письмо незаметно: при 1–2 битах PSNR выше 40 дБ.
- Чем больше битов, тем больше объём, но тем заметнее подмена — с 4 бит картинка портится явно.
- Стеганография прячет факт письма, но не шифрует — поэтому письмо сначала шифруют, потом прячут.
- **Гипотеза подтвердилась.**



Спасибо за внимание!

Красилова Ариана · 7 класс · Гимназия «Дмитров», 2026