



Метод увеличения разрешения изображения на основе сверточной нейронной сети

Студент: Кудусов Махмуджон Абдусаломович, ИУ7-83

Научный руководитель: Антипин Илья Михайлович

Цель и задачи работы

Цель - разработать и реализовать метод увеличения разрешения изображения, использующий сверточную нейронную сеть

Задачи:

- анализ методов увеличения разрешения изображения;
- разработка архитектуры сверточной нейронной сети для увеличения разрешения;
- реализация программного продукта;
- экспериментальное сравнение разработанного метода и существующих аналогов.

Существующие методы увеличения разрешения изображения

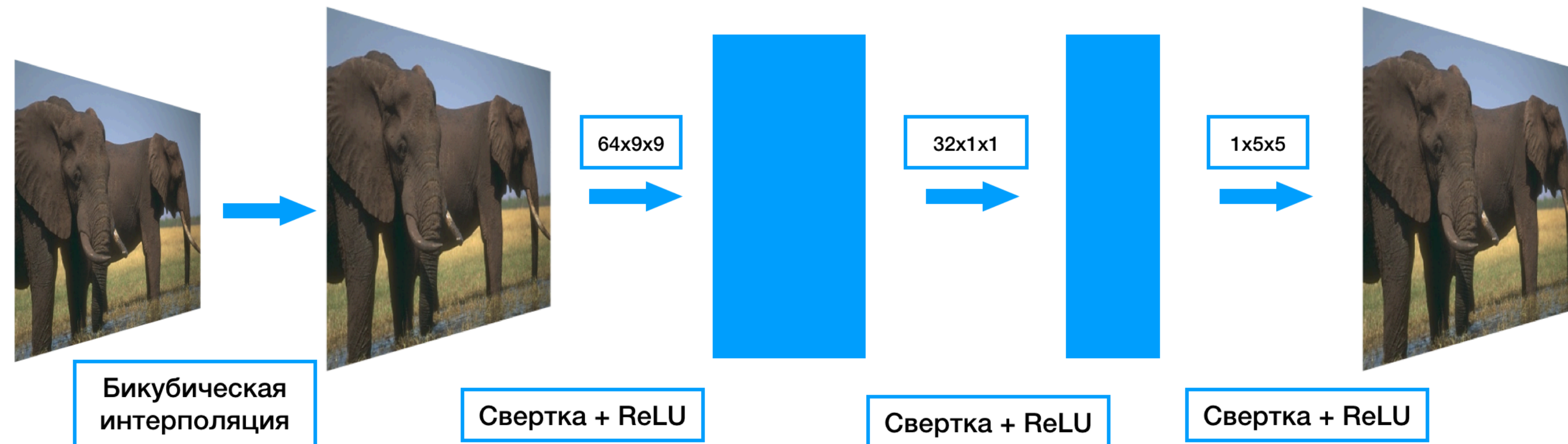
1. Интерполяционные методы

- метод ближайшего соседа;
- билинейная интерполяция;
- бикубическая интерполяция.

2. Методы с использованием нейронных сетей

- Сеть SRCNN;
- Сеть FSRCNN.

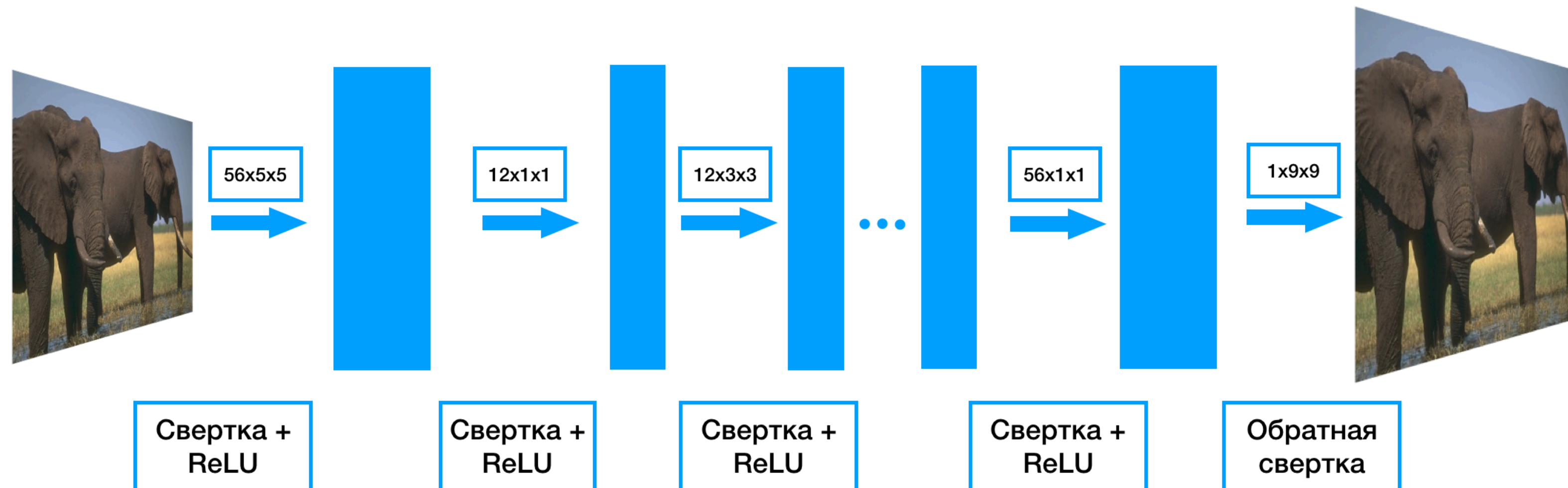
Сеть SRCNN



Слои в сети:

1. Получение карты параметров
2. Нелинейное отображение
3. Деконструкция

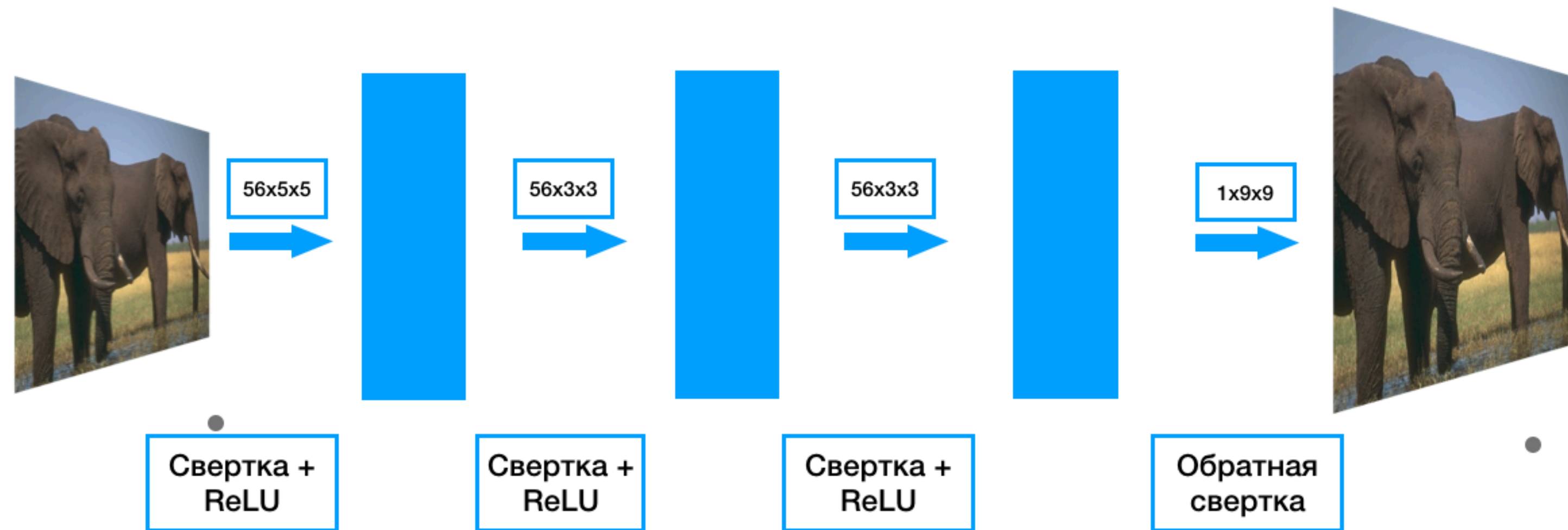
Сеть FSRCNN



Слои в сети:

1. Получение карты параметров
2. Сжатие количества карт
3. Нелинейное отображение
4. Увеличение количества карт
5. Обратная свертка

Предложенное решение



Отличие от сети FSRCNN:

отсутствие слоев сжатия и увеличения карт.

Отличие от сети SRCNN:

отсутствие предварительного увеличения размера входного изображения.

Обучение сети

Функция потерь:

среднеквадратическое отклонение (MSE)

Метод обучения:

обратное распространение ошибки

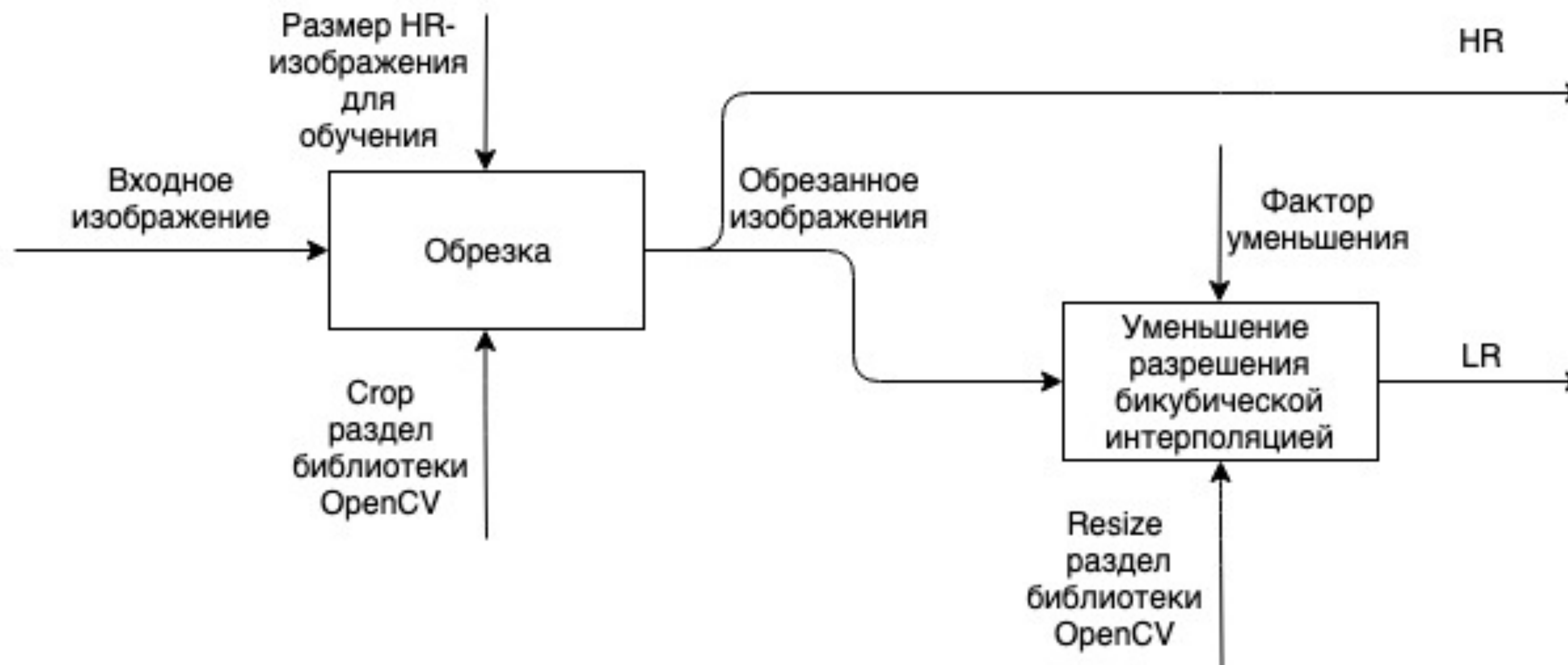
Обучающая выборка:

BSD500 - база из 500 изображений

Тестовая выборка:

BSD100 - база из 100 изображений

Формирование пары LR и HR изображений



Динамика обучения сети

График сходимости потери в процессе обучения

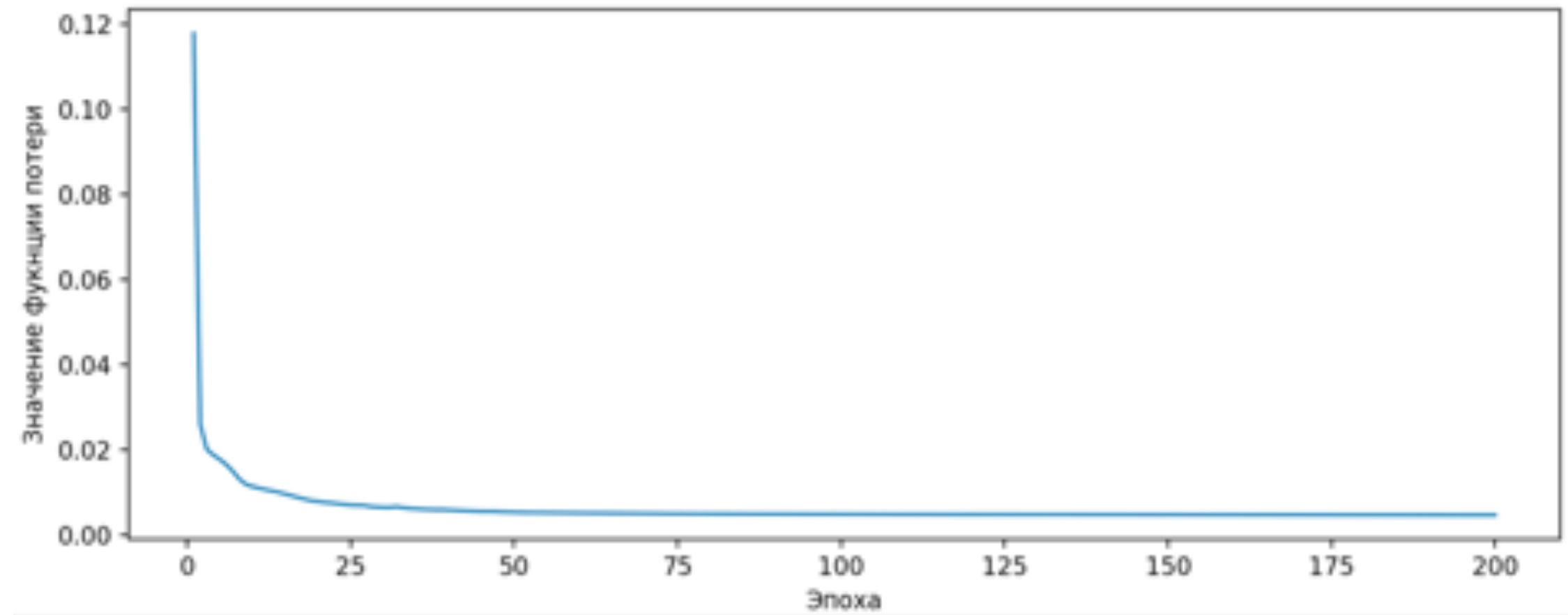
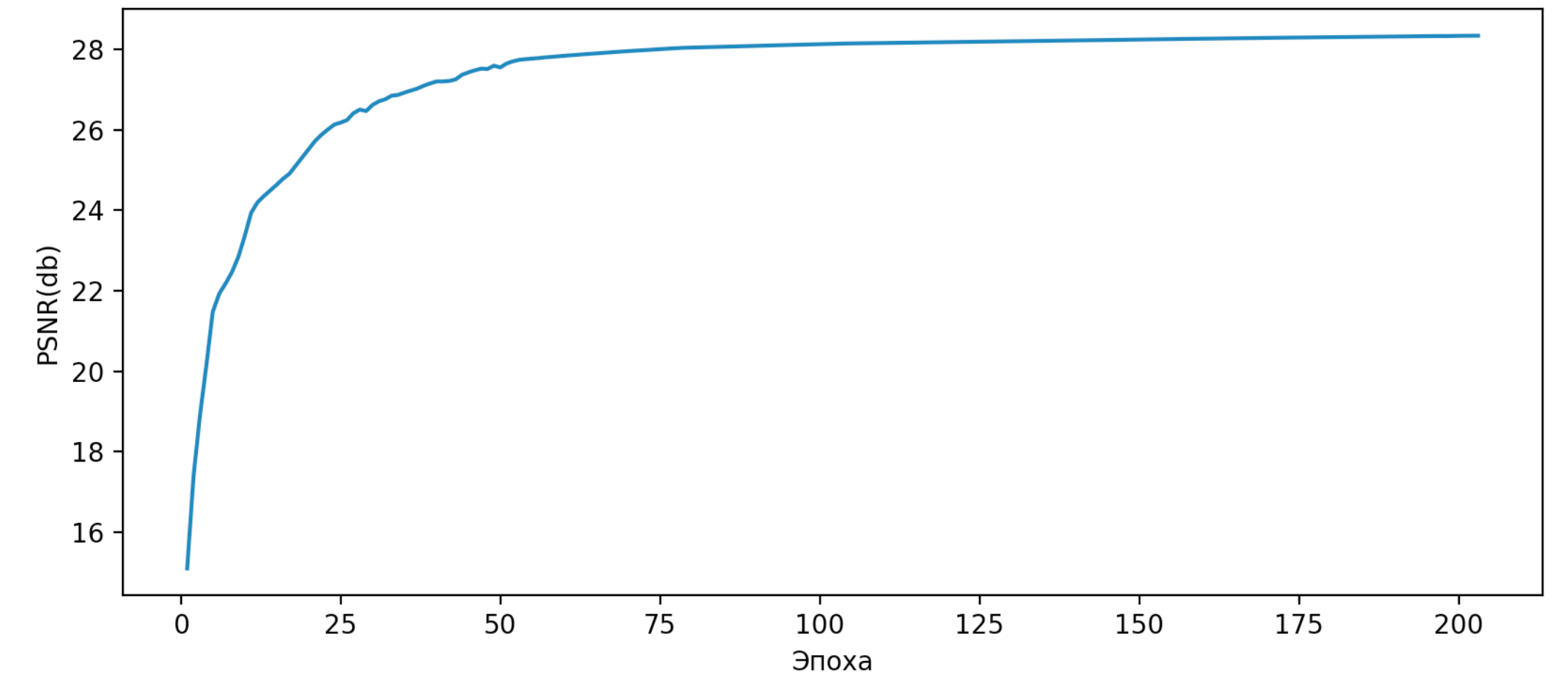
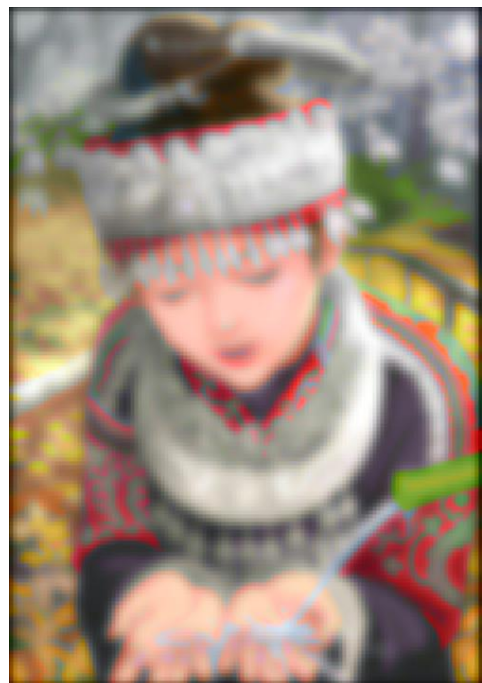


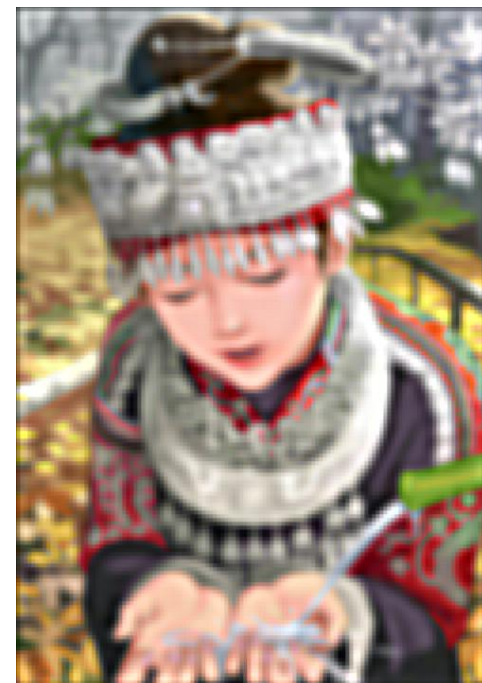
График изменения показателя PSNR в процессе обучения



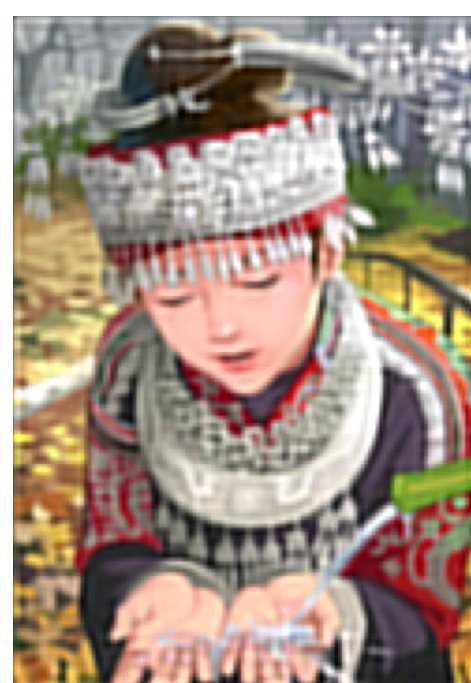
Динамика изменения качества сгенерированных изображений



5



10



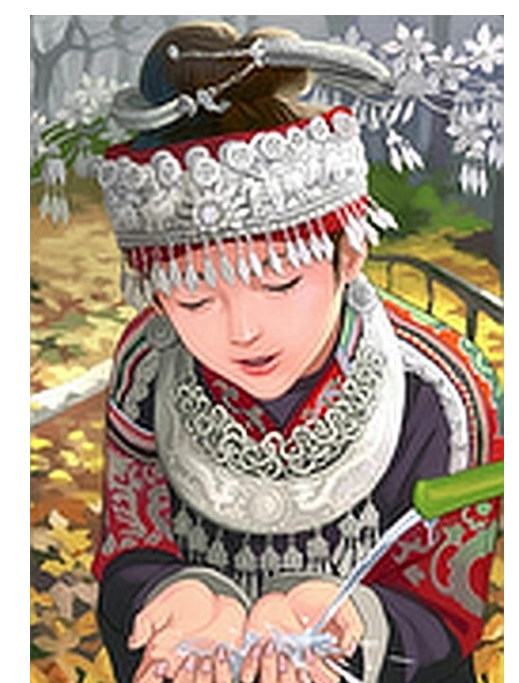
20



50



100



200

Сравнение результатов работы

Бикубическая
интерполяция



PSNR(25,3)

FSRCNN



PSNR(27,1)

Предложенная
сеть

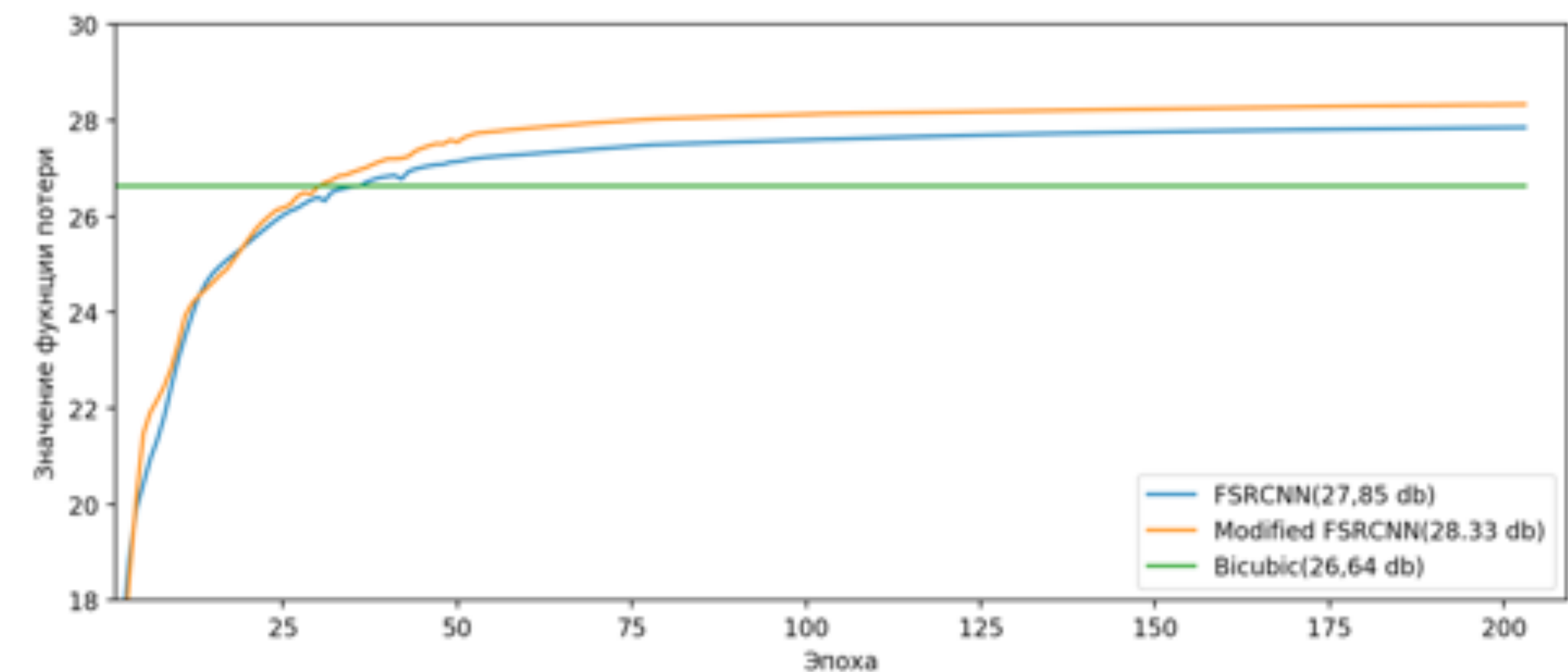


PSNR(27,6)

Оригинальное
изображение



Сравнение изменения показателя PSNR в процессе обучения



PSNR(24,8)



PSNR(26,9)



PSNR(27,3)



Заключение

В результате выполнения данной работы была достигнута цель работы и решены поставленные задачи:

- произведен анализ методов увеличения разрешения изображения;
- разработан метод, использующий сверточную нейронную сеть для увеличения разрешения изображения;
- реализован программный продукт;
- проведено экспериментальное сравнение разработанного метода и существующих аналогов.