

**«Исследование обобщающей способности методов
глубокого обучения для улучшения качества
изображений»**

Бережнов Н.И., 1 курс аспирантуры
Сирота А.А., д.т.н., проф.

Цель работы

Проверить современные архитектуры глубоких нейронных сетей на предмет их универсальности и обобщающей способности.

Использованные датасеты

- **Датасет ImageNet** (50000 изображений), с наложенными на него разными искажениями в виде аппликативных и аддитивных помех и размытия.
- **SIDD** – датасет уже зашумлённых изображений с имеющимися эталонами.
- **Погодный датасет** с изображениями снега, дождя, тумана, где также имеются эталонные изображения.

Исследование обобщающей способности нейронных сетей

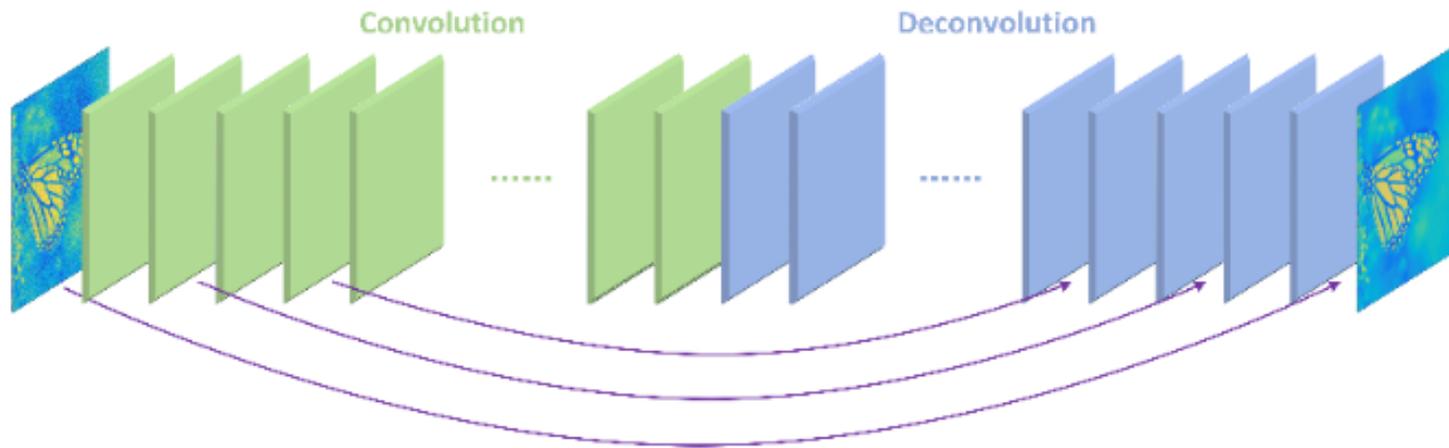
Способы тестирования обобщающей способности:

- Обучение и тестирование на одном и том же датасете.
- Обучение на одном датасете и тестирование на другом.
- Обучение на одном датасете, затем перенос обучения и тестирование на другом датасете.

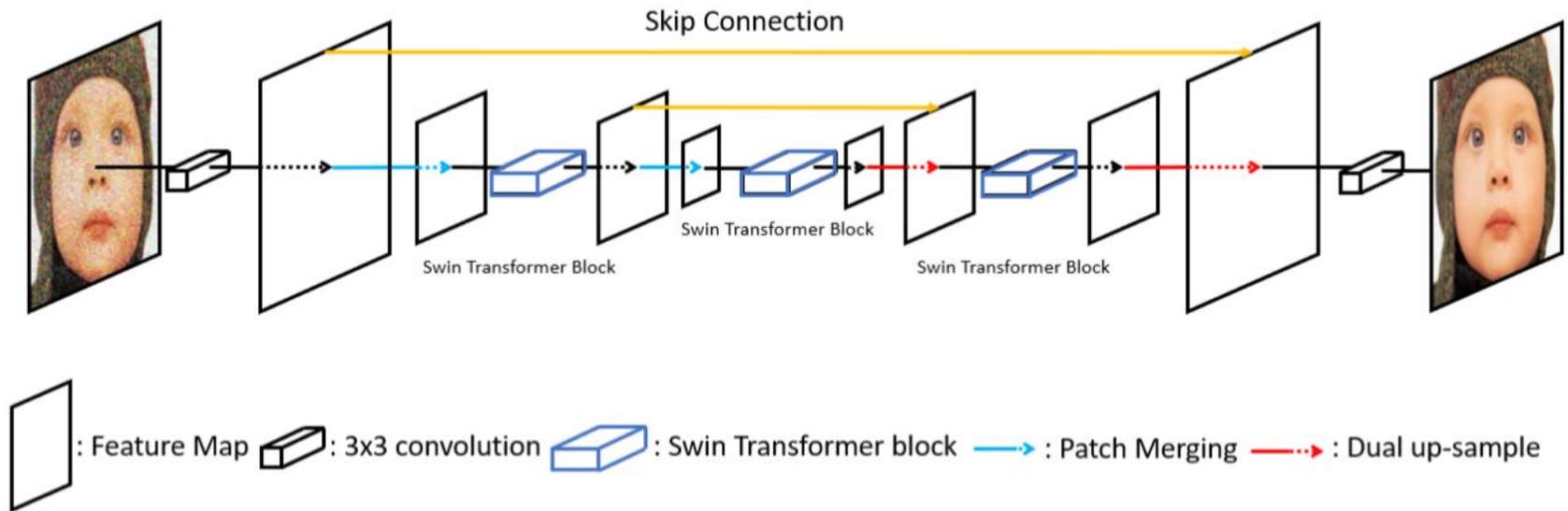
Использованные архитектуры нейронных сетей

- 1) Сверточная нейронная сети RED-Net.
- 2) Модель-трансформер SUNet.
- 3) Сверточная нейронная сеть с механизмом внимания MIRNet.

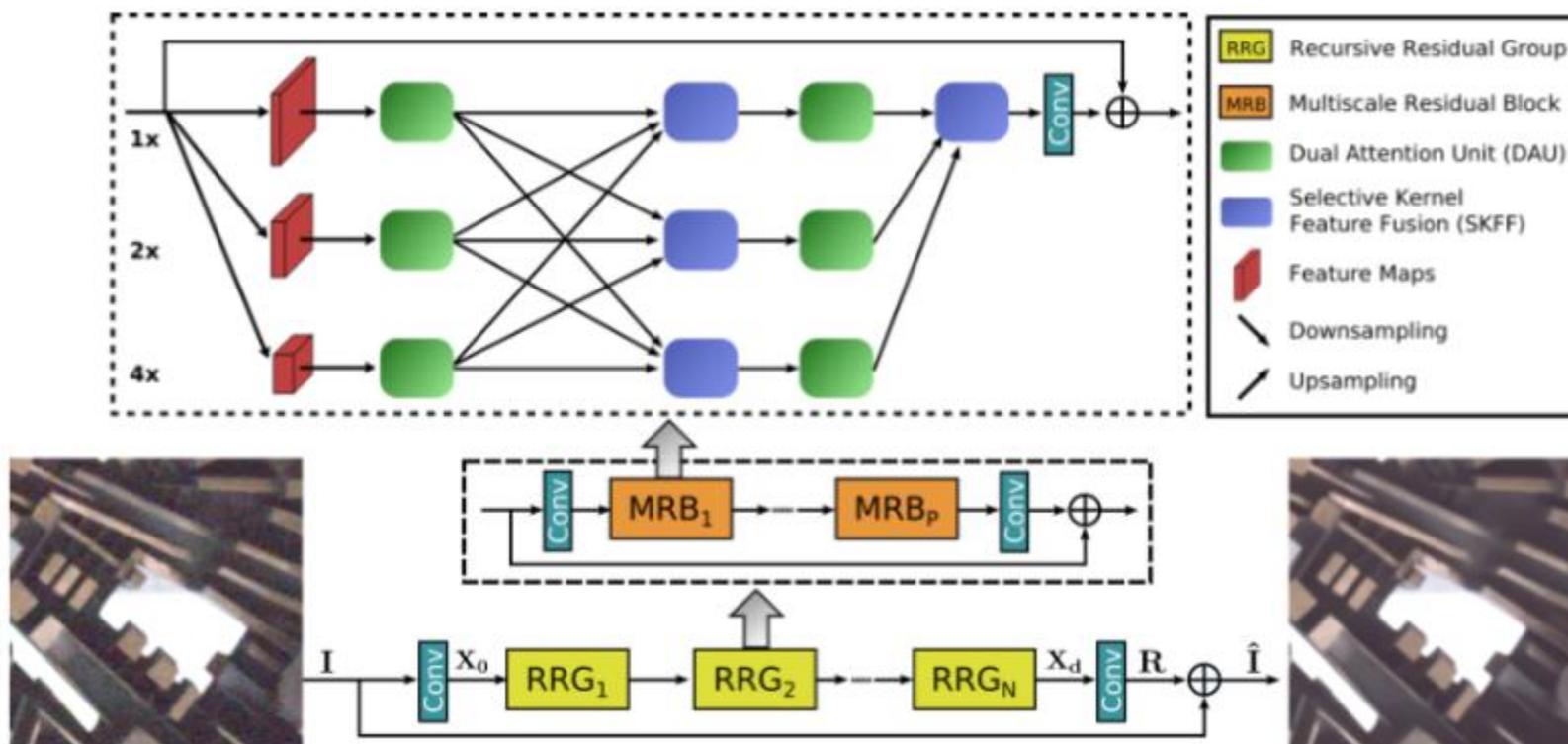
Нейронная сеть REDNet



Модель-трансформер SUnet



Нейронная сеть MIRNet



Результаты исследования

1. Обучение и тестирование на одном и том же датасете

Нейронная сеть	ImageNet			SIDD			Weather dataset		
	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID
REDNet	18.91	0.69	104.0	32.02	0.84	81.10	20.70	0.80	134.1
MIRNet	22.92	0.71	106.0	32.06	0.84	78.29	20.98	0.81	142.8
SUNet	25.98	0.79	55.60	39.79	0.96	61.32	20.21	0.69	92.42

2. Обучение на одном датасете и тестирование на другом

Обучение на ImageNet

Нейронная сеть	SIDD			Weather dataset		
	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID
REDNet	22.67	0.79	90.65	18.91	0.76	158.8
MIRNet	31.94	0.84	82.46	18.00	0.72	166.0
SUNet	32.99	0.80	70.48	21.16	0.76	85.05

Обучение на SIDD

Нейронная сеть	ImageNet			Weather dataset		
	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID
REDNet	20.88	0.70	106.8	17.60	0.70	165.2
MIRNet	20.12	0.68	108.3	17.27	0.68	169.2
SUNet	20.38	0.58	118.3	19.96	0.61	124.8

Обучение на Weather dataset

Нейронная сеть	ImageNet			SIDD		
	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID
REDNet	16.76	0.65	115	22.14	0.77	93.87
MIRNet	16.40	0.63	109	26.38	0.80	83.71
SUNet	18.60	0.60	85.87	23.30	0.66	112.9

3. Обучение на ImageNet и затем перенос обучения и тестирование на остальных датасетах

Нейронная сеть	SIDD			Weather dataset		
	PSNR	SSIM	FID	PSNR	SSIM	FID
REDNet	32.07	0.84	84.84	18.87	0.77	149.5
MIRNet	32.09	0.84	82.88	19.49	0.76	156.7
SUNet	38.72	0.95	45.70	21.79	0.76	85.86

Результаты восстановления



Выводы

1. Проведено сравнение архитектур нейронных сетей.
2. Исследованы возможности их обобщающей способности и универсальности применения на различных датасетах.
3. Показано, что качество нейронных сетей сильно падает при тестировании на незнакомом датасете.
4. Отмечено, что в некоторых случаях качество восстановления изображений на других датасетах падает несильно, если используется перенос обучения.

**«Исследование обобщающей способности методов
глубокого обучения для улучшения качества
изображений»**

Бережнов Н.И., 1 курс аспирантуры
Сирота А.А., д.т.н., проф.