



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Методы глубокого обучения для прогнозирования гибели леса в следствии жизнедеятельности серой цапли по данным БПЛА

Евгений Матко¹ и Анастасия Сафонова^{1,2}

¹ *Сибирский федеральный университет, Красноярск*

² *Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Санкт-Петербург*

Актуальность



Мертвый лес



Серая цапля

Цель и задачи

Цель: прогнозирование поврежденного и мертвого леса в результате жизнедеятельности серой цапли по данным с БПЛА.

Задачи:

- проведение анализа места гнездования серой цапли,
- создание и обработка нового набора изображений для обнаружения мертвых деревьев,
- разработка алгоритма предварительной обработки набора данных,
- аннотирование набора данных,
- обучение популярных моделей СНС на изображениях,
- сравнение результатов моделей.

Набор данных

Собрано 505 изображений (4000×3000 пикселей)

фильтрация



Отфильтровано 383 изображения

обрезка

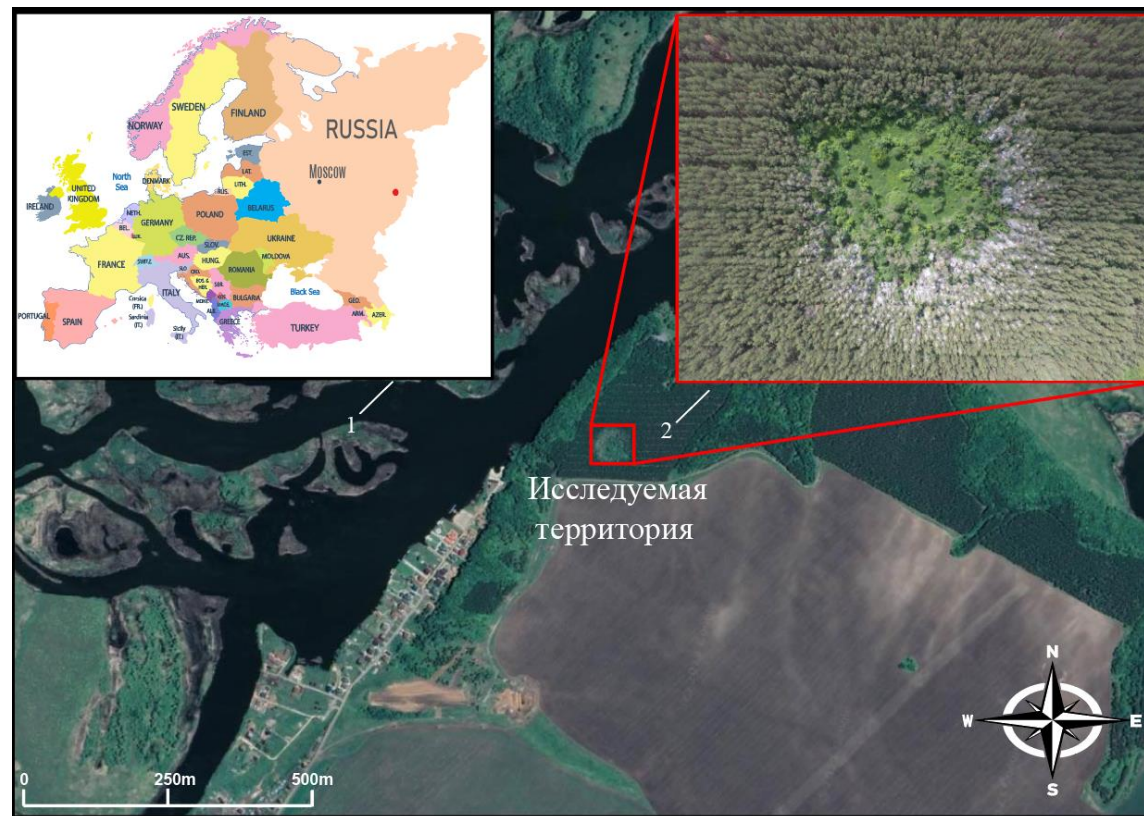


Подготовлено 4708 изображений (500×500 пикселей)

фильтрация



Выделили 500 изображений для обучения



1 – карта мира, с границами стран, 2 – тестовая область исследования

Тестовая область исследования – лесной массив вблизи населенного пункта Нармонка, Республика Татарстан, Россия

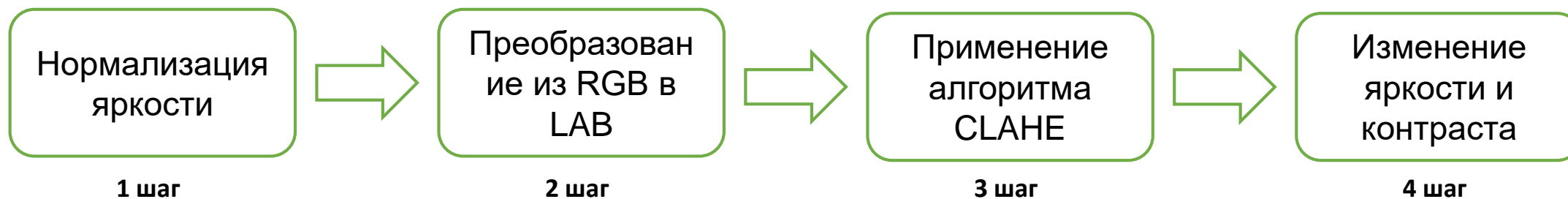
Предварительная обработка данных

Факторы, ухудшающие качество изображений:

- атмосферные условия
- вибрации дрона
- шумы
- неправильная фокусировка
- качество самого оборудования



Алгоритм предварительной обработки изображений

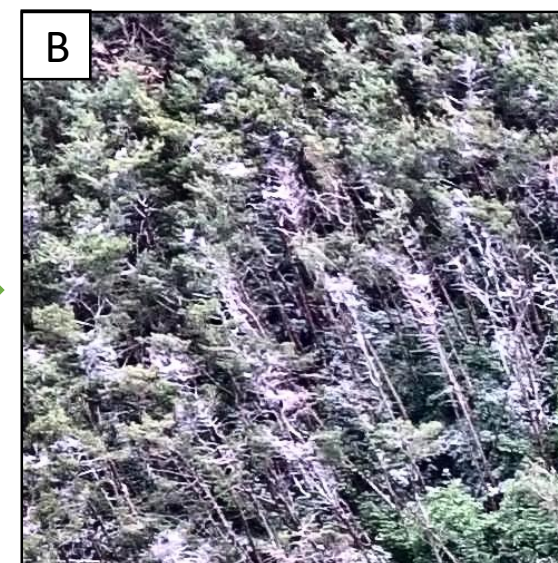


$$dst = \alpha * (src - min_val) / (max_val - min_val) + \beta$$

где, *src* – исходное изображение,
dst – нормализованное изображение,
 α – масштабирующий коэффициент,
 β – смещающий коэффициент,
min_val и *max_val* – минимальное и максимальное значения

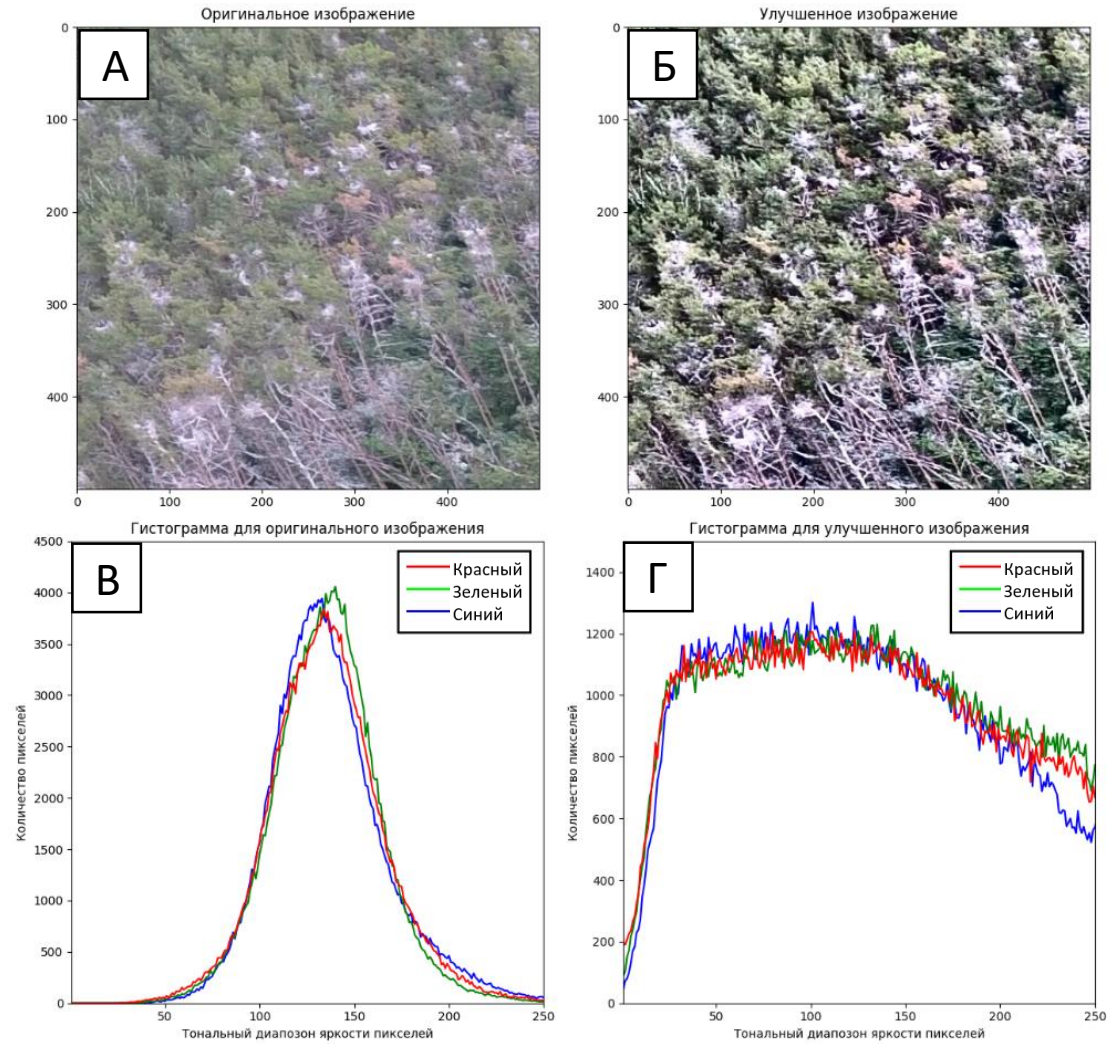


Оригинальное изображение



Улучшенное изображение

Алгоритм предварительной обработки изображений



Искусственное увеличение набора данных



Оригинальное
изображение

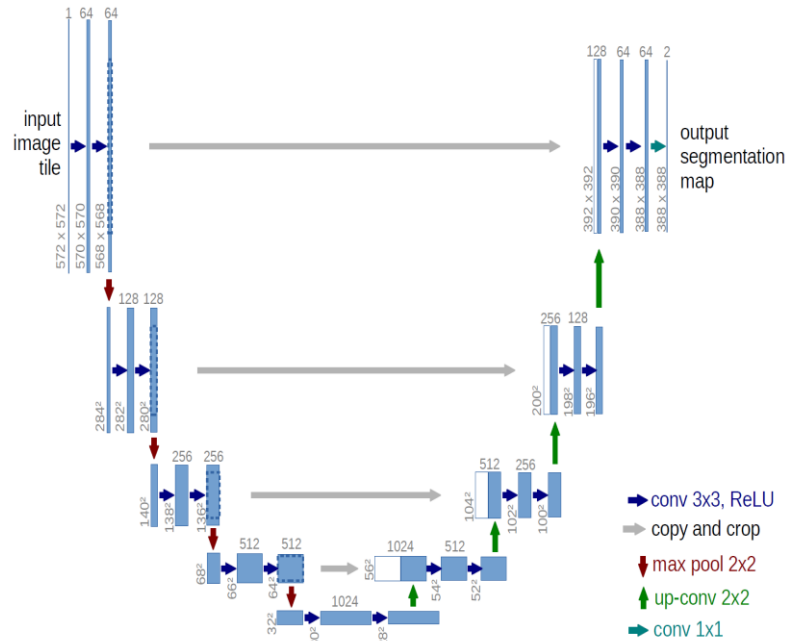


Поворот от -90 до 90
градусов

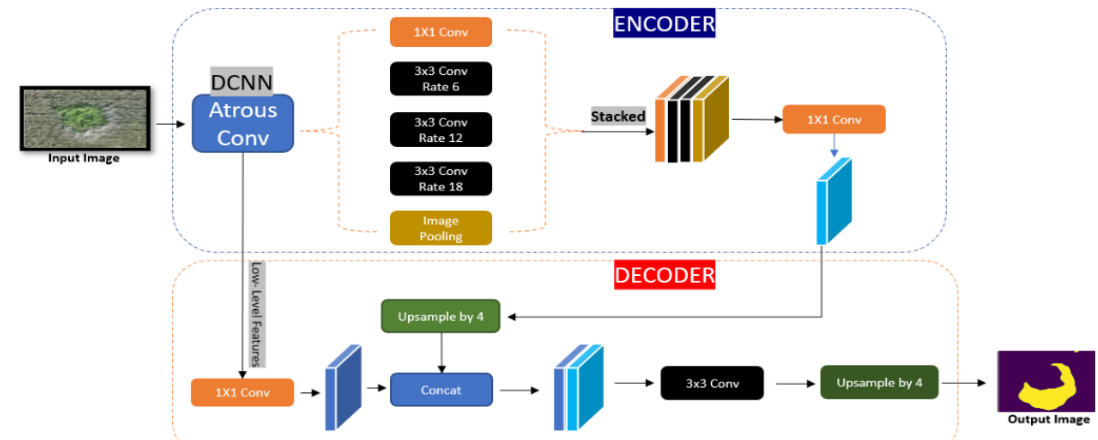


Сдвиг изображения по
вертикали и горизонтали
на 20%

Архитектуры свёрточных нейронных сетей



Архитектура U-net

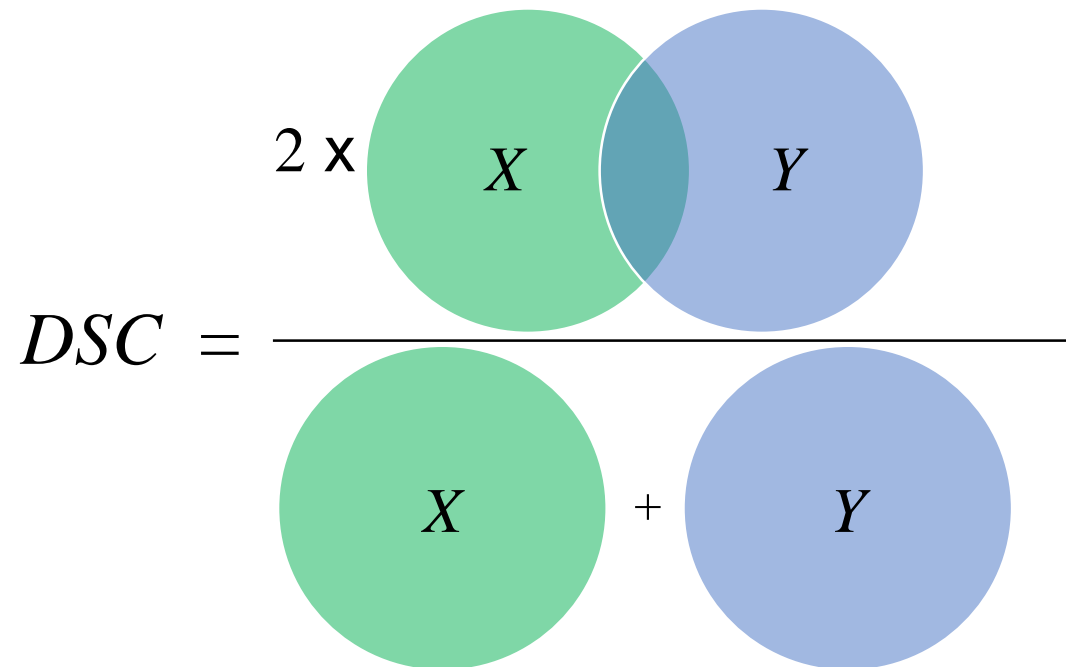


Архитектура Deeplabv3+

Метрика оценки производительности моделей

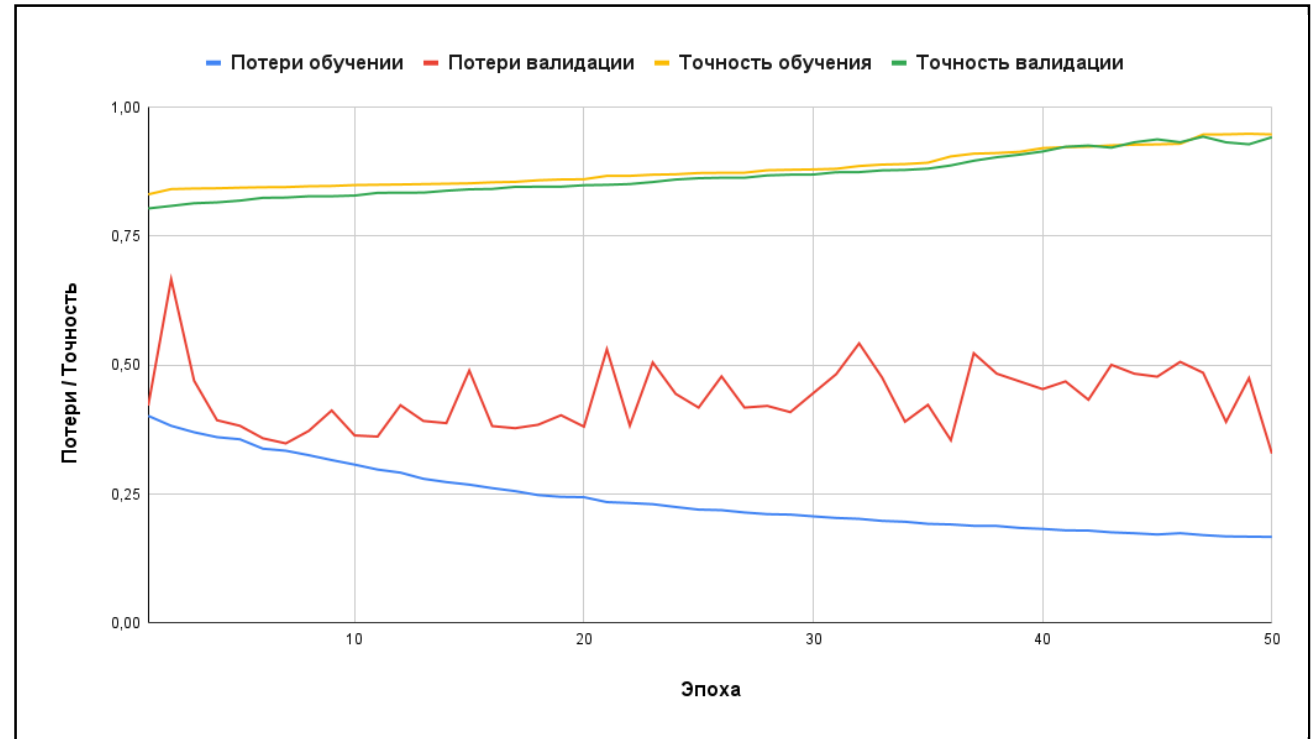
$$DSC = \frac{2|X \cap Y|}{|X| + |Y|},$$

где X – множество размеченных масок
 Y – множество предсказанных масок



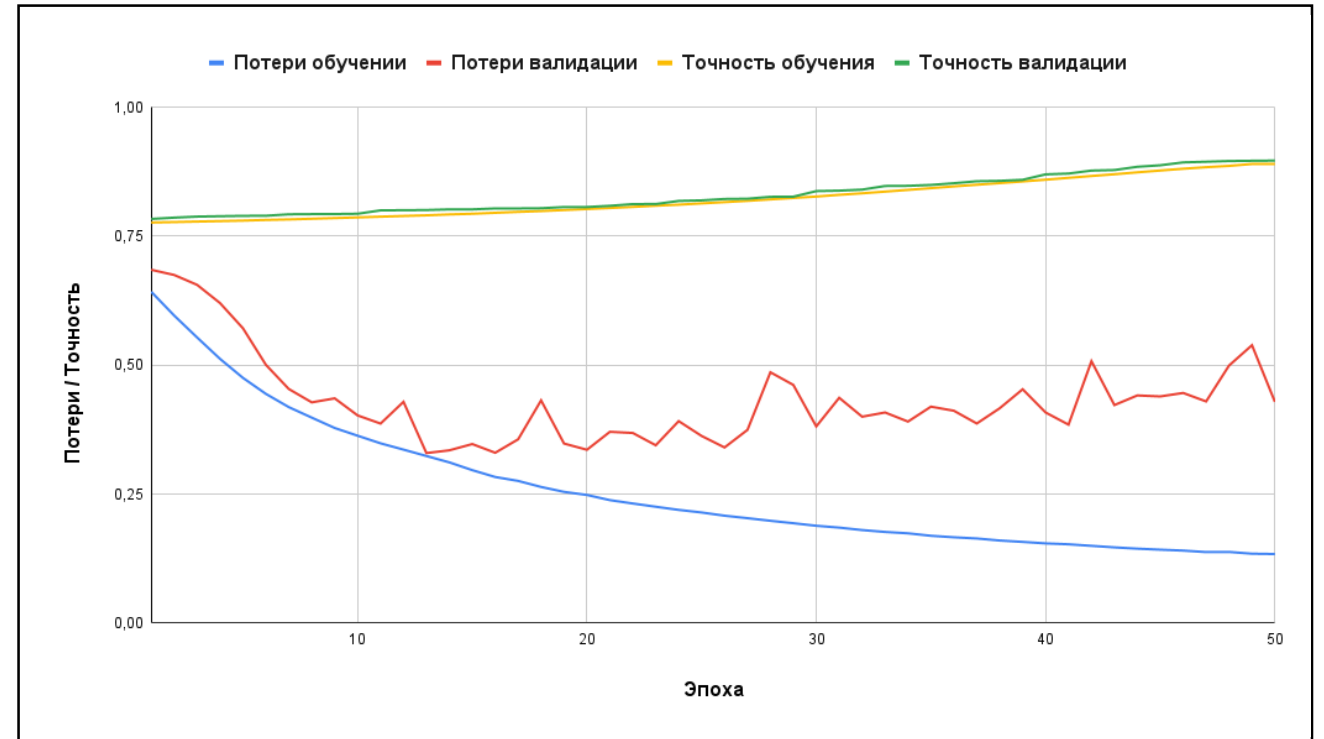
Результаты обучения модели U-net

Модель	Точность (Dice)
U-net	0,91



Результаты обучения модели Deeplabv3+

Модель	Точность (Dice)
Deeplabv3+	0,85



Результаты тестирования НС моделей



Исходное изображение



Наземная истина



Предсказание с помощью
U-Net



Предсказание с помощью
DeepLabv3+

Модель	Точность (Dice)
U-net	0,89
Deeplabv3+	0,69

Выводы

Данное исследование показало возможность решения задачи сегментации мертвого леса при помощи популярных моделей СНС.

- проведен анализ места гнездования серой цапли
- создан и обработан новый набор изображений
- разработан алгоритм предварительной обработки изображений
- промаркировано 500 изображений
- обучены две модели СНС
- проведен анализ результатов



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ | SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Спасибо за внимание!!!