





# Задача «Привязка аэроснимков к местности»

#### Введение

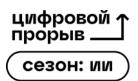
В современном мире огромное количество задач решается с помощью спутниковых фотографий и аэрофотоснимков. Зачастую от скорости и качества интерпретирования этих данных зависит то, как быстро выявляются пожары, наводнения и другие чрезвычайные ситуации. К сожалению, технологии машинного зрения только начинают свое внедрение в такого рода задачи, но потребность в них постоянно растет.

Решение данной задачи позволит оперативно привязывать изображения к географическим координатам, что в дальнейшем может ускорить геодезические работы, поможет оперативно искать пропавших людей контролировать вырубку лесов. И это только краткий список того, где требуется требуется привязки аэрофотоснимков к местности.

#### Условие задачи

Для лучшего понимания контекста задачи участникам стоит ознакомиться со следующими терминами:

- Подложка крайне большое изображение по высоте и ширине с географической привязкой к местности, т.е. координаты каждого пикселя известны или их можно вычислить. Как правило, на изображении размещена большая площадь земли (квадратные километры и более)
- **Аэрофотоснимок** изображение со спутника или беспилотного летательного аппарата, направление камеры при фотографировании смотрело вертикально вниз. Имеет существенно меньшее разрешение в сравнении с подложкой. По сути фотография, сделанная на обычный фотоаппарат. Главная особенность в том, что аэрофотоснимок сделан в отличное от подложки время, время года, или даже в совершенно другой год или на разной высоте.
- Перекрытие положение изображений, при котором одна и та же площадь местности видна на двух и более аэрофотоснимках. Взаимное ориентирование разновременных снимков разного разрешения подразумевает под собой сопоставление снимков и получение их







географической привязки за счет ручного сопоставления оператором с картой.

**Цель задачи** — необходимо найти местоположение и ориентацию снимка на подложке.







Пример подложки









## Конечный результат



### Описание входных значений

В качестве данных выступают аэрофотоснимки фиксированного размера:

- train/img папка, содержащая 800 фотографий тренировочного набора;
- train/json папка с данными в формате json со следующими значениями
  - **left top** координата левого верхнего угла фотографии относительно подложки;
  - **right top** координата правого верхнего угла;
  - **left bottom** координата левого нижнего угла;
  - **right bottom** координата правого нижнего угла;
  - **angle** угол поворота.
- test/ папка, содержащая 400 фотографий для предсказания;
- original.tiff подложка с расширением 10496 x 10496:







## На что стоит обратить внимание

Снимки сделаны в разные временные промежутки и при различных погодных условиях. Например, часть поверхности может быть скрыта за облаками. Стоит также заметить, что фотографий для обучения мало, расширить набор для обучения можно за счет самостоятельной нарезки фотографий с подложки.

## Метрика

Для такой специфичной задачи разработана своя метрика, которая определяет разницу между предсказанным центром, углом поворота фотографии и их оригинальными значениями.

$$result = \frac{\displaystyle \sum_{k=0}^{n} 1 - \left(0.7*0.5*\left(\frac{\left|x_{t} - x_{p}\right|}{l} + \frac{\left|y_{t} - y_{p}\right|}{w}\right) + 0.3*\frac{\min\left(\left|\alpha_{t} - \alpha_{p}\right|, \left|\left|\alpha_{t} - \alpha_{p}\right| - 360\right|\right)}{360}\right)}{n+1}$$

 $x_t, y_t, \ m{lpha}_t$  — оригинальные координаты и угол изображения;  $x_p, y_p, \ m{lpha}_p$  — координаты и угол, предсказанные участником; w, l — длина и ширина подложки;