

# Поиск символов в художественных изображениях\*

*Лемтюжникова Д. В., Апишев М. А., Козинов А. В.*

kozinov.av@phystech.edu

Рассматривается проблема распознавания художественного изображения, содержащего символы, в зависимости от контекста. Символ можно распознать многими способами, причём в каждом отдельном случае значение выбирается в зависимости от контекста. Контекст связан не только с окружающими фрагментами на картине, но и с историко-культурными событиями, связанными с изображением.

**Ключевые слова:** *Анализ изображения, CNN, boxing изображений.*

## 1 Введение

В данной работе рассматривается задача понимания художественных изображений алгоритмами машинного обучения. Основная цель - это распознать на изображении ключевые символы, а с помощью информации о них и информации об изображении сформировать текстовое описание.

Стоит определиться с тем, что такое **символ**. Существует много определений понятия символ, одно из них следующее: "Символ имеет очень сложное значение, потому что не подчиняется причине; он всегда предполагает много значений, и эта многозначность не может быть сведена к единой логической системе"(В.И. Иванов). И принято решение определять символ с помощью экспертов. Таким образом сформирована база размеченных изображений с выделенными фрагментам, которым сопоставлено название символа и его значение при данном контексте.

На предложенной выборке производится обучение свёрточной нейронной сети. А далее процесс анализа изображения происходит следующим образом: выделяются основные объекты и фон, производится классификация полученных объектов, далее для каждого из объекта выбирается описание на основе того, как элементы связаны друг с другом и с фоном.

Это решение может быть использовано для оценки стоимости картины перед аукционом. Но в отличие от подхода [4], который анализирует картину целиком, представленный подход учитывает наличие специальных смысловых единиц — символов.

---

\* Научный руководитель: Стрижов В. В. Задачу поставила: Лемтюжникова Д. В.

В данной статье рассматривается упрощённая формулировка задачи, в которой нужно определить, присутствует ли символ на изображении или нет.

## 2 Постановка задачи

### 2.1 Входные данные

На вход подаётся *RGB* изображение  $I$  размера  $400 \times 400$ . То есть  $I$  — матрица размера  $400 \times 400 \times 3$ , причём  $I_{i,j,k} \in \overline{0, 255}$ . Такой размер изображения был выбран не только для того, чтобы получился небольшой размер, удобный для обработки, но и для того, чтобы сохранились важные детали изображения

### 2.2 Выходные данные

Так как для анализа изображения будут использоваться свёрточные нейронные сети [3], [1] и [2]. То удобно будет для изображения на выходе получать вероятность  $p$  — вероятность того, что на изображении есть символ.

### 2.3 Качество решения

Обозначим за  $\tilde{p}$  вероятность принадлежности изображения к классу изображений с символами, определяется экспертом и равна 0 или 1. За  $p$  же принимается результат предсказания алгоритма  $p \in [0, 1]$ . Тогда определим ошибку нашего алгоритма:

$$L(\tilde{p}, p) := -p \log \tilde{p} - (1 - p) \log(1 - \tilde{p})$$

## Литература

- [1] Pierre Sermanet David Eigen Xiang Zhang Michael Mathieu Rob Fergus Yann LeCun. Overfeat: Integrated recognition, localization and detection using convolutional networks. 2014.
- [2] Pierre Sermanet David Eigen Xiang Zhang Michael Mathieu Rob Fergus Yann LeCun. Pvanet: Deep but lightweight neural networks for real-time object detection. 2016.
- [3] Vidush Mukund Rafi Ayub, Cedric Orban. Vikram mullachery, vishal motwani. 2016.
- [4] Vidush Mukund Rafi Ayub, Cedric Orban. Art appraisal using convolutional neural networks. 2017.

