

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СОЗВЕЗДИЙ

Аксёнова И. А.¹

Научный руководитель – специалист Каменев Н. Д.²

¹Университет ИТМО

rina-aksenova18@yandex.ru

²СИБУР Цифровой

sorcdegood@yandex.ru

Введение

Распознавание астрономических фотографий – это проблема, находящаяся на стыке астрономии, математики и программирования. Изначально поиск созвездий на изображении происходил алгоритмически, но не мог учитывать некоторые факторы, например, лишние объекты, искажение объектива, искажения атмосферы. В последние несколько лет во многих сферах стала наблюдаться тенденция автоматизации процессов с помощью методов машинного обучения. Данная работа фокусируется на анализе классических подходов и их сравнении с более новыми методами детектирования с использованием машинного обучения.

Основная часть

При выборе алгоритма для детектирования созвездий необходимо учитывать три ключевых фактора: точность работы (процент правильно определённых созвездий), скорость обработки и устойчивость к шуму. Способы распознавания можно разделить на два крупных класса: классические методы и методы, основанные на машинном обучении.

Классические алгоритмы хорошо работают с фотографиями высокого качества, где отсутствуют лишние объекты и искажения. Одним из примеров является алгоритм, используемый на сайте astrometry.net [1], который является самым популярным сайтом среди пользователей. Такой подход основан на сопоставлении звёздных конфигураций и использовании опорных каталогов, однако при наличии шумов и недостаточном количестве видимых звёзд на изображении качество их работы снижается, что может привести к ошибкам в детектировании [2].

Алгоритмы машинного обучения способны учитывать больше факторов. Модель можно обучить распознавать объекты, которые классические алгоритмы не в состоянии выявить из-за их движения по небу. Например, при распознавании движущихся объектов на небе, таких как спутники или метеоры, алгоритмы машинного обучения могут выделять характеристики, отличающие эти объекты от стационарных звезд. Таким образом, использование таких методов повышает точность и эффективность детектирования.

Выводы

Несмотря на высокую точность, достигаемую на идеальных изображениях, для распознавания объектов на фотографиях с шумом и нестационарными объектами лучше подходят алгоритмы машинного обучения.

Например, в статье [3] описано решение на основе архитектур YOLOv8 и YOLOv9, которые демонстрируют хорошие результаты при работе с небольшими участками неба и наличием шума. При этом YOLOv8 позволяет достичь лучшей точности и эффективности, несмотря на то, что эта архитектура легче, чем YOLOv9. В дальнейшем можно провести сравнение точности и эффективности с более новыми версиями архитектуры YOLO.

Литература

1. Astrometry.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nova.astrometry.net/upload> (Дата обращения 19.02.2026).
2. Lang, D., Hogg, D. W.; Mierle, K., Blanton, M., & Roweis, S., 2010. Astrometry.net: Blind astrometric calibration of arbitrary astronomical images // *Astronomical Journal* 137, 1782–1800.
3. Emmett Chen, Pallavi Bajpai, and Smriti H Bhandari. 2025. Star and Constellation Recognition using YOLO framework // In Proceedings of the 4th International Conference on AI-ML Systems (AIMLSystems '24). Association for Computing Machinery. New York, USA, 2025. Article 30, 1–6.