

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СУТОЧНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ

Исмаилов Р.А., Кельмансон И.В., Потехина Е.С., Белоусов А.В., Белоусов В.В.

Институт биоорганической химии, 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 16/10,
rustis@mail.ru

Значительное число экспериментальных задач в биологии связаны с анализом подвижности исследуемого объекта в течение продолжительного отрезка времени. Традиционный визуальный анализ зачастую сопряжен с техническими сложностями и не лишен субъективности восприятия. В этой связи обосновано применение методов машинного зрения, позволяющих распознавать динамически меняющиеся области изображения, отслеживать траекторию перемещения объекта, проводить количественный («пиксельный») анализ информации.

Исходя из гипотетической предпосылки, что сон рыб можно рассматривать как индикатор окислительно-восстановительного баланса в синапсах, в нашей работе проводился круглосуточный анализ активности трансгенных рыб *Danio rerio*, экспрессирующих под пан-нейрональным промотором *elavl3*(HuG) оксидазу D-аминокислот DAAO, сшитую N-концом с синаптофизинном, а C-концом — с сенсором пероксида *HuPer*. Предполагалось, что при введении в корм таких рыб D-аланина будет меняться редокс-статус синапсов за счет образования пероксида в ходе работы DAAO. Была поставлена задача установить связь между редокс-состоянием синапсов и физиологической активностью рыб — сном и бодрствованием. Для недельных мальков сном считали неподвижность объекта свыше 1 мин.

Для анализа подвижности объекта применялась техника потоковой съемки одновременно до 40 объектов в режиме «день» (с источником дневного света) и «ночь» (с источником ИК-света) с параллельным распознаванием сюжета для каждого из объектов в отдельности. Анализ проводился на основе алгоритмов машинного зрения (библиотеки *OpenCV*) в режиме реального времени. Были написаны скрипты и разработан пользовательский интерфейс для удобства настроек параметров анализа в ходе эксперимента.

Методика, положенная в основу данной работы, может быть применена практически в любых других системах динамического визуального анализа движения в биологии.