ПРИМЕНЕНИЕ DEEPLABCUT ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА ПОВЕДЕНИЯ У ЗЕМЛЕРОЕК

Якушов В.Д.[1], Демидова Т.Б.[1], Купцов А.В.[1], Васильева Н.А.[1], Щипанов Н.А.[1]
Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН

e-mail: bio.yakuschov@gmail.com

Среди современных методов автоматизации анализа видеоданных одними из перспективных являются подходы, основанные на машинном обучении и компьютерном зрении. В нашем исследовании для анализа пространственного поведения землероек-бурозубок был использован инструмент DeepLabCut - библиотека с открытым исходным кодом, использующая сверточные нейронные сети.

Использование DeepLabCut предоставляет ряд значительных преимуществ, позволяющих детализировать поведение животных при социальном взаимодействии. После обучения модель позволяет в автоматическом режиме обрабатывать большие массивы видео и дает возможность получать объективные количественные данные о положении различных частей тела животного. Модель демонстрирует высокую точность при минимальном объеме ручной разметки данных, необходимой для ее обучения. Она устойчива к таким сложным условиям, как частичные перекрытия объектов (окклюзии) и изменения освещенности.

Исследование было проведено на сеголетках обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*, 17 тестов) и средней бурозубки (*S. caecutiens*, 14 тестов). Социальное поведение оценивали в тесте выбора (preference test) в полевых условиях между конспецификом-стимулятором в сетчатом контейнере (социальным объектом) и пустым контейнером (нейтральным объектом). Зверьков тестировали сразу после отлова и выпускали на месте вылова в течение часа после опыта. Всего было проанализировано 155 минут наблюдений

Для видоанализа с помощью DeepLabCut на теле животного было размечено 5 ключевых точек: кончик носа, основание левого и правого “уха”, середина головы, основание хвоста и кончик хвоста. Результатом работы алгоритма были таблицы с временными рядами координат (x, y) для каждой точки. Полученные массивы координат были подвергнуты дальнейшей обработке с помощью специально написанных скриптов на языке Python.

Применение DeepLabCut и пользовательских скриптов позволило проанализировать детали взаимодействия со стимулирующим зверьком: позы фокусного зверька, положение тела, относительно стимулирующего партнера в зонах возможного контакта и скорость частных движений, отражающих эмоциональное состояние и возбуждение зверька. Все это значительно повышает корректность оценки стандартного теста на выбор.