

Анализ паттернов поведения лабораторных животных с использованием алгоритмов глубокого машинного обучения Deeplabcut

Научный руководитель – Силачев Денис Николаевич

Сидиков Данил Икромжонович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет
биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия

E-mail: fy.su.80@mail.ru

Цель исследования – найти разницу в поведении между мутантными личинками и нормальными личинками.

Нам даны видеоролики с личинками *Drosophilamelanogaster* в чашке Петри. Они перемещаются по чашке Петри. Известно, что контрольная группа мужских особей может осуществлять повороты головой отклоняясь от главной оси движения, тем самым обеспечивая поворот всего тела. Мутантная группа по гену MED22 (Mediator complex subunit 22) может двигаться лишь по прямой без поворота головы. Med22 - мутация в этом гене, личинки гемизиготные по этой мутации.

MED22 участвует в регуляции транскрипции с промотора РНК-полимеразы II, участвующей в сперматогенезе. Расположена в хроматине и ядрышке в хромосоме X. Часть медиаторного комплекса. Экспрессируется в организме. Ортологичен человеческому MED22. Мутации в Med22 в гомозиготе у человека приводит к микроцефалии и ранней смерти.

Планируется с помощью измерения углов между точками и подсчета скорости передвижения классифицировать два типа личинок – мутантных и нормальных. Суть в том что нормальная личинка ползет, потом останавливается, делает рыскающие движения на 30-45-90 градусов и меняет курс или не меняет. Мутанты делают из редко и часто двигаются прямолинейно, или вдоль стены чашки. То есть у них есть проблемы со сменой направления.

С помощью Deeplabcut была обучена нейросеть, распознающая 4 точки личинки *Drosophila melanogaster*. Результаты первичной обработки нейросети подавались на вход алгоритму, который вычислял два параметра: количество рысканий и среднюю скорость для каждой личинки. Обучение проводилось 100000 итераций, архитектура сверточной нейронной сети resnet-50.

После анализа всех видеороликов и получения результатов вторичной обработки были получены данные для каждой личинки для каждой группы. С помощью непараметрического теста Манна-Уитни были найдены статистически значимые различия между контрольной группой и мутантной группой MED22.

Можно сделать вывод, что контрольная и мутантная группа MED22 отличаются по оцениваемым параметрам. Контрольная группа двигается быстрее, чем мутантная MED22. У контрольной группы больше количество рысканий, чем у мутантной группы MED22.

Иллюстрации

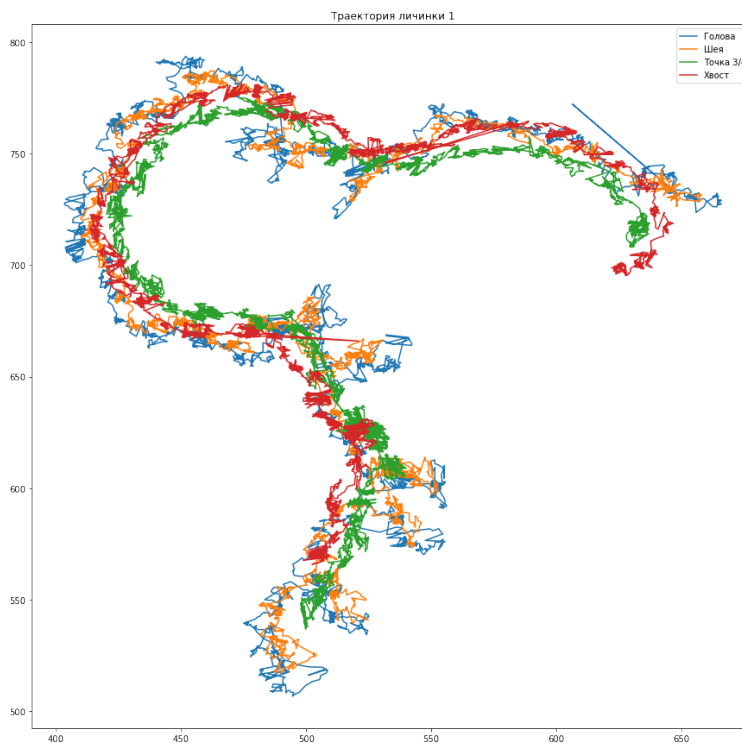


Рис. : Траектория личинки из контрольной группы

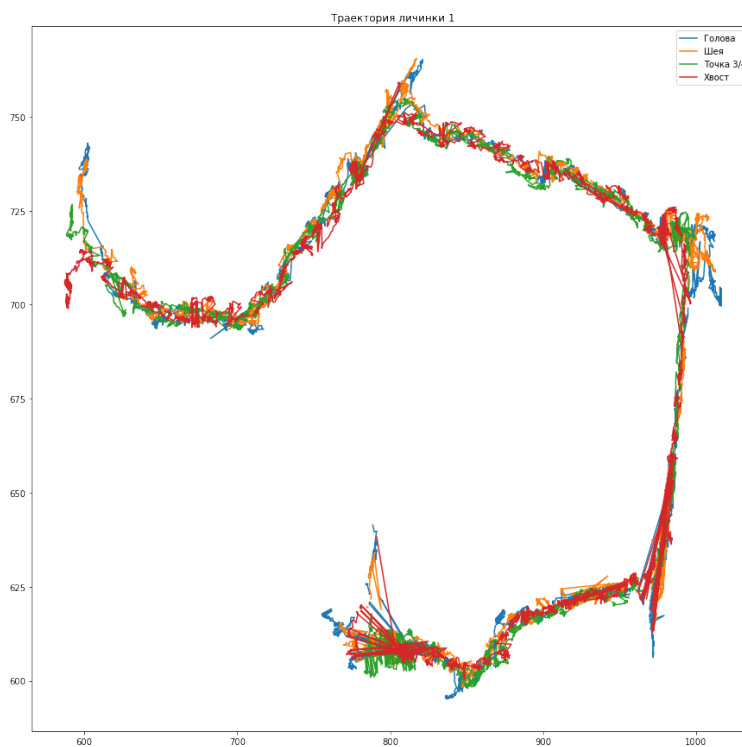


Рис. : Траектория личинки из мутантной группы MED22