

ОТЗЫВ

на Автореферат диссертации Новиковой Екатерины Сергеевны

«Влияние спектрального состава и интенсивности света на регуляцию поведенческой активности у таракана *Periplaneta americana* L.», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – физиология человека и животных.

Усиливающаяся антропогенная нагрузка на экосистемы включает, наряду с химическим, шумовым и тепловым загрязнением, также и световое загрязнение, проявляющееся, в основном, ночью. Несмотря на огромную важность сведений об изменениях в поведении животных при освещении ночью, физиологические процессы, лежащие в основе таких изменений изучены недостаточно и не позволяют прогнозировать и управлять поведением экологически и экономически важных видов.

Тема работы Е.С. Новиковой посвящена реакциям насекомых на свет из источников неприродного происхождения – белым светом флюоресцентной лампы и монохроматических светодиодных осветителей в течение темновой фазы суточного цикла. К световому загрязнению окружающей среды можно отнести городское и промышленное освещение, создающее «световые купола» на большом удалении от крупных населенных пунктов, автотрассы с фонарями, огни самолетов и др. Насекомые вносят значительный вклад в функционирование экосистем, изучение их реакций на свет разной интенсивности и спектрального состава необходимо для прогнозирования их активности и численности.

Использование лабораторной культуры американского таракана *Periplaneta americana* L. позволяет ранжировать экспериментальных животных по возрасту, полу и функциональному состоянию, применить методы исследований, такие как РНК-интерференция и неинвазивная электроретинография. Кроме того, использование круглогодичной лабораторной культуры насекомых позволило выполнить гораздо более расширенное исследование, по сравнению с использованием природных видов, доступных только в течение летнего сезона, что существенно ограничивает круг задач и их выполнение.

Исследование выполнено при помощи актуальных современных методов. Световые стимулы генерировались специально разработанными светодиодными осветителями с блоком управления, позволившими точно регулировать количество света, попадавшего на экспериментальное животное. Система видеонаблюдения, регистрирующая поведение животных в HD формате позволило изучить не только двигательную активность, но и груминг, а также зарегистрировать и количественно оценить впервые обнаруженные формы поведения: замирания при освещении и горизонтальные движения брюшком. Регуляция активности животного светом может обходить механизмы

внутренних часов с помощью механизмов «маскинга». Маскинг способен вызвать состояние покоя или активности, однако не влияет на внутренний суточный ритм, такие реакции у ночных животных обычно возникают при нерегулярном освещении ночью. Именно маскинг приводит к скоплению ночных насекомых на освещенных поверхностях.

Диссертационная работа Е.С.Новиковой, во многом, является пионерской в области изучения поведения насекомых, и лежащего в его основе, сенсорного восприятия, при воздействии света разного спектрального состава в темновую фазу суточного цикла. Сравнение данных об активности насекомого в дневную и ночную фазы суточного цикла позволили выделить элементы дневного поведения при освещении ночью и найти различия между нормальным сном и состоянием маскинга.

Показано, что белоглазые тараканы линии *pearl* с отсутствующим экранирующим пигментом глаза более чувствительны к свету, чем насекомые дикого типа, несмотря на низкую чувствительность к свету отдельных фоторецепторов, на что указывалось в более ранних работах. Разработан и апробирован новый метод неинвазивной регистрации электроретинограммы от всей поверхности обоих сложных глаз насекомого. Метод может быть применен многократно для изучения изменений фотоответов у одного животного в течение длительного времени.

Диссертантом были впервые описаны альтернативные реакции на свет у таракана, это замирание, характеризующееся полной неподвижностью, и увеличение локомоторной активности, которые зависели от спектрального состава и интенсивности освещения. Проведены поведенческие исследования на тараканах с выборочным сайленсингом генов фоторецепторных белков, и показано, что изменения в поведении таракана связаны не только с уменьшением чувствительности в определенной части спектра, но и, вероятно, нарушением синхронизации суточных ритмов активности с режимом освещения.

Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, связанную с решением практических проблем, разработкой новых неинвазивных методов мониторинга физиологического состояния насекомого. Экспериментальная часть работы выполнена на высоком методическом уровне, включающем современные методы видеорегистрации и анализа поведения, генетического манипулирования уровнями зрительных и экранирующих пигментов, электрофизиологической регистрации ответов сложных глаз таракана на световые стимулы.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов, содержащихся в диссертации, подтверждается грамотно спланированными экспериментами, тщательной подготовкой экспериментальных животных и применением адекватных, в том числе современных, методов статистической

обработки данных. Глубокий анализ литературных данных позволил автору правильно интерпретировать полученные результаты.

В качестве замечаний следует отметить, что поскольку каждое насекомое использовалось в экспериментах только один раз, непонятно, насколько наблюдаемые изменения в поведении будут сохраняться при освещении на протяжении нескольких ночей. Такие сведения были бы полезны для разработки методов контроля ночных насекомых-вредителей. Также было бы интересно проверить влияние периодического освещения короткими вспышками, следующими с разной частотой. Отмеченные замечания могут быть рассмотрены как направления для дальнейших исследований и не снижают общего высокого уровня выполненной работы.

Полученные результаты имеют большое практическое значение. Диссертационная работа Новиковой Екатерины Сергеевны на тему: является законченной научно-квалификационной работой. Эксперименты проведены грамотно, результаты приводят к однозначным выводам, в которых показана роль длинноволновых и коротковолновых рецепторов глаза в возникновении разных форм светозависимого поведения.

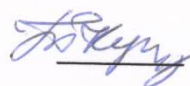
Уровень диссертации соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, (В редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539) а соискатель, Новикова Екатерина Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – «Физиология человека и животных».

Старший научный сотрудник

Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра

Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН),

кандидат биологических наук

 Т.В. Кузнецова

14-я линия В.О., д. 39,
г. Санкт-Петербург, 199178,
Россия
E-mail: kuznetsova_tv@bk.ru
Tel. : +7(950)-044-38-64

Подпись _____ заверяю
Начальник _____ ФИЦ РАН

_____ Д.В. Токарев

