

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Вольновой Анны Борисовны, доктора биологических наук,

на диссертацию Новиковой Екатерины Сергеевны

на тему: ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА И ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА НА
РЕГУЛЯЦИЮ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ТАРАКАНА *PERIPLANETA*
AMERICANA L.

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 1.5.5 – Физиология человека и животных

Представленная научно-квалификационная работа Екатерины Сергеевны Новиковой «Влияние спектрального состава и интенсивности света на регуляцию поведенческой активности у таракана *Periplaneta americana* L.», посвящена исследованию механизмов регуляции циркадных ритмов поведения насекомых.

Автор представленного диссертационного исследования поставила своей целью изучение и анализ поведения и физиологических реакций, вызываемых светом, у ночного насекомого, американского таракана *Periplaneta americana* L. Фоторецепторы сложных глаз насекомых участвуют в синхронизации внутренних часов и формировании циркадных ритмов их активности. Известно, что организация суточных ритмов насекомых связана со спектральными характеристиками светового сигнала. Исследование вклада фоторецепторов разных спектральных классов в процесс формирования такой активности – **актуальная** задача, решение которой позволит глубже понять механизмы световосприятия. **Актуальность** исследования связана также с тем, что понимание механизмов регуляции суточных ритмов поведения таракана *Periplaneta americana* L. различными по своей природе внешними сигналами позволит разработать новые методы воздействия на колонии насекомых, в том числе в местах их скопления в мегаполисах, в условиях так называемого «светового загрязнения» среды – результата искусственного освещения в ночное время суток.

Научная новизна представленной работы состоит в том, что автор впервые достоверно продемонстрировала и проанализировала различные поведенческие реакции *Periplaneta americana* L. на свет различного спектрального состава и интенсивности: замирание, характеризующееся полной неподвижностью, увеличение локомоторной активности, а также выделены формы поведения, характерные для дневной фазы суточного цикла: длительная чистка брюшка и генитального аппарата, горизонтальные повороты брюшком. На основании

анализа периоды полной неподвижности в начале фотофазы автором выдвинута гипотеза о проявлении эффекта маскинга. Впервые выявлены особенности поведенческих ответов мутантных особей линии *pearl* с отсутствующим экранирующим пигментом глаза на световые стимулы, а также особенности поведенческих реакций на особях с выборочным сайленсингом генов фоторецепторных белков.

К научной новизне предлагаемого диссертационного исследования следует отнести также разработку нового метода неинвазивной регистрации электроретинограммы от всей поверхности сложных глаз насекомого, для которого характерна высокая чувствительность и воспроизводимость.

Теоретическая значимость полученных результатов.

Результаты диссертационной работы Новиковой Е.С. имеют теоретическую значимость для понимания фундаментальных механизмов зрительного восприятия и особенностей формирования светозависимых физиологических поведенческих реакций насекомых, в зависимости от времени суток, спектрального состава и интенсивности света.

Практическая значимость работы состоит в том, что новые научные данные, представленные в диссертационной работе, позволят оценить изменения в поведении *Periplaneta americana* L., в том числе в условиях значительного светового загрязнения в крупных мегаполисах. Это позволит разработать подходы к регуляции поведения насекомых-вредителей, что имеет безусловную прикладную ценность для контроля их численности, снижая необходимость использования химических средств защиты.

Оценка достоверности и обоснованности положений, выносимых на защиту, результатов и выводов диссертации

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, полученные данные подтверждаются достаточным количеством наблюдений – в работе использовано 209 особей *Periplaneta americana* L. Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием общепринятых методических приемов. Применение современных методов исследования адекватно и полностью соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Положения, выносимые на защиту, четко сформулированы и обоснованы, результаты исследования демонстрируют большой массив экспериментальных данных в таблицах и рисунках. Обоснованность выводов подтверждается глубоким обсуждением материала и сопоставлением собственных экспериментальных данных с данными мировой литературы по теме диссертации.

Характеристика структуры и содержания диссертационной работы

Работа Новиковой Е.С. построена по традиционному плану и включает в себя все необходимые разделы. Диссертационное исследование изложено на 141 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения, заключения, выводов, списка сокращений, словаря терминов, списка цитируемой литературы (237 источников) и приложения. Работа хорошо оформлена и проиллюстрирована 44 рисунками и 13 таблицами.

Глава 1 содержит литературный обзор, в котором приведен подробно проработанный, глубокий анализ научной литературы, посвященной функциональной организации органов зрения насекомых с рассмотрением его особенностей у видов, ведущих ночной образ жизни, организации циркадных ритмов. У таких видов засветка в ночное время суток является стрессорным фактором.

Глава 2 содержит подробное описание использованных автором методик и методических подходов, включая подробное описание протоколов поведенческих экспериментов, метода РНК-интерференции и морфологического контроля места введения, метода электроретинографии. Также приведено подробное описание групп тараканов *Periplaneta americana* и условий их содержания. Следует отметить большую выборку животных, использованных в экспериментах – более 200 особей.

В работе Новиковой Е.С. применила различные методики, включая подробный анализ поведения ночного насекомого, таракана *Periplaneta americana* в условиях предъявления световых стимулов различной интенсивности и спектрального состава, разработав и модифицировав экспериментальную установку для наблюдения за поведением насекомых. Методики анализа поведения насекомых полностью соответствуют поставленным в работе задачам. Также в работу вошли эксперименты, включающие анализ поведения тараканов с выборочным сайленсингом генов фоторецепторных белков, а также мутантных особей без экранирующего пигмента. Использование в исследовании мутантных особей, а также исследования поведения тараканов с выборочным сайленсингом генов фоторецепторных белков, проведены впервые. Метод неинвазивной ретинографии, разработанный автором и впервые примененный в данной работе, позволил провести регистрацию электроретинограммы от всей поверхности сложного глаза насекомых.

В главе 3 представлены результаты проведенного исследования. Автором было выявлено наличие двух альтернативных реакций на свет у американского таракана: замирания и убегания, которые проявлялись по-разному в зависимости от спектрального состава и

интенсивности освещения. В условиях стимуляции фоторецепторов, чувствительных к коротковолновому освещению, животные чаще демонстрировали периоды неподвижности, тогда как активация длинноволновых фоторецепторов приводила к усилению локомоторной активности. В работе впервые исследовано и проанализировано поведение тараканов в убежище в начальный период фотофазы. В результатах описаны нехарактерные для ночной активности формы поведения американского таракана: периоды неподвижности соответствуют замираниям при освещении коротковолновым светом, что может свидетельствовать о возникновении эффекта маскинга, то есть поведения, характерного для неактивной фазы суточного цикла.

Обсуждение результатов в главе 4 проведено автором в сопоставлении своих данных с литературными. Автор диссертационного исследования, касаясь интерпретации полученных данных, обсуждает различные возможности объяснения наблюдаемых феноменов.

Выводы сформулированы ясно и логично, полностью обоснованы и четко отражают суть полученных в исследовании результатов.

Материалы диссертации изложены в 21 публикации, из них 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации диссертационных исследований, в трех из них Новикова Е.С. является первым автором.

Вопросы и замечания диссертанту.

В связи с тем, что я являлась рецензентом и оппонентом работы Новиковой Е.С. на всех стадиях ее подготовки к защите, на все вопросы, заданные мною диссертанту, я уже получила исчерпывающие ответы. Также я полностью удовлетворена теми изменениями и дополнениями, которые были внесены в текст диссертационного исследования в ответ на мои замечания.

Заключение.

Диссертационная работа Новиковой Екатерины Сергеевны «ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА И ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА НА РЕГУЛЯЦИЮ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ТАРАКАНА PERIPLANETA AMERICANA L.» по специальности «1.5.5 – Физиология человека и животных» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании результатов самостоятельно выполненных автором исследований сформулированы и обоснованы положения, выносимые на защиту, и научные выводы. По критериям актуальности, новизны полученных результатов, теоретическом и практическом значении работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук,

