

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГИДРОБИОНТОВ И РЫБ ПРИ ВАРИАЦИЯХ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Муравейко В.М.¹, Степанюк И.А.², Зензеров В.С.¹, Емелина А.В.¹

¹Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Мурманск, Россия

²Российский государственный гидрометеорологический университет, СПб, Россия

Практически все морские организмы в процессе эволюции и жизнедеятельности подвергались и подвергаются воздействию вариаций магнитного поля Земли. В связи с этим могла возникнуть генетически закреплённая реакция на эти воздействия. У беспозвоночных и рыб нет специальных рецепторных структур для восприятия температурных и магнитных стимулов, поэтому нейрофизиологические методы здесь бесполезны. Для оценки степени влияния на гидробионтов таких факторов внешней среды как температура, магнитное поле или даже столь экзотичных: лунное и солнечное затмения, применяли разработанный нами метод непрерывной регистрации двигательной активности животных. С помощью специальной экспериментальной установки изучалась ритмика жизнедеятельности следующих гидробионтов: мидий, трески, бычка-керчака и переселённых в Баренцево море камчатских крабов. Установка содержала кинематический блок, преобразователь в модулированное напряжение постоянного тока, аналого-цифровой преобразователь и регистратор на основе персонального компьютера. Дискретность измерений варьировалась в широких пределах, что позволяло изучать особенности ритмики животных в различных частотных диапазонах. Магнитное поле в экспериментальном аквариуме создавали с помощью колец Гельмгольца и генератора синусоидальных колебаний. Для оценки магнитных возмущений использовалась амплитуда возмущений в единицах магнитной индукции (нТл). Температуру морской воды в аквариуме можно было изменять в пределах 0-14 °С.

У камчатских крабов выявлены существенные искажения суточной ритмики. Период, который условно можно отнести к суточному, соответствовал 16 часам. Полусуточный период выявлялся примерно на 10 часах. В противоположность этому бычок-керчак точно придерживался суточной ритмики. При этом период не соответствовал периодичности приливов, как можно было бы ожидать, а был равен ровно суткам, а максимум активности бычка приходился на ночные часы.

Установлена связь активности бычка-керчака с геомагнитными возмущениями. Причем, известно отсутствие у бычков электрочувствительных органов. Максимальная связь с геомагнитной возмущённостью выявлена для периода 6 часов (когерентность 0,96) при фазовом сдвиге 0,3 часа. У мидий выявлена как суточная ритмика, так и многие короткопериодные ритмы. Выявлена связь поведения мидий с вариациями геомагнитного поля. Моделирование геомагнитной бури в аквариуме (частота поля составляла 8 Гц) показало, что двигательная активность гидробионтов с началом бурь резко снижается, причем уровень снижения зависит от интенсивности магнитных бурь. Кроме того, в опытах на крабах была установлена чёткая реакция на действие магнитного поля в частотном диапазоне 0.1 – 2 Гц.

Зарегистрирована достоверная реакция мидии с длительным последствием на лунное затмение, которое наблюдалось в ночь с 31 декабря 2009 года. Скорее всего, это связано с вхождением Луны в магнитосферный "хвост" Земли. Соответственно, нарушается структура магнитосферы. На солнечное затмение (15 января 2010 г.) мидия практически не реагировала. При солнечном затмении искажений магнитосферы практически не происходит.

Таким образом, кроме изучения собственно биоритмики для нас представлял интерес вопрос о влиянии космогеофизических факторов на двигательную активность гидробионтов.

Есть ли связь и если есть, то какая. Мы искали связь между индукцией магнитного поля Земли и активностью гидробионтов. В результате обнаружилось, что у рядов активности и индукции существуют схожие периодичности. Интереснее всего оказался совпадающий период в 6 часов. При этом периоде наблюдается наибольшая связь между рядами, функция когерентности 0.96, и самое маленькое отставание по фазе – около получаса. Полученные результаты свидетельствуют о несомненной полезности выбранного направления исследований.
