

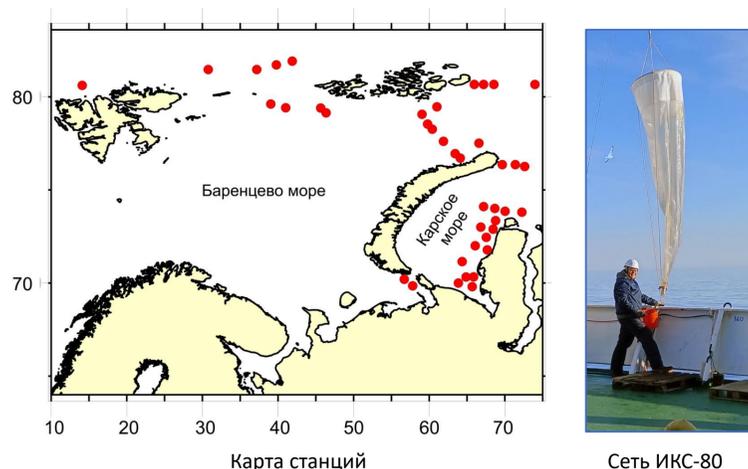
# ОСОБЕННОСТИ БИОЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ РЕАКЦИИ ЖЕЛТЕЛОГО МАКРОПЛАНКТОНА АРКТИКИ В ПЕРИОД ПОЛЯРНОГО ДНЯ

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского  
Российской академии наук, Российская Федерация,  
Севастополь, 299001



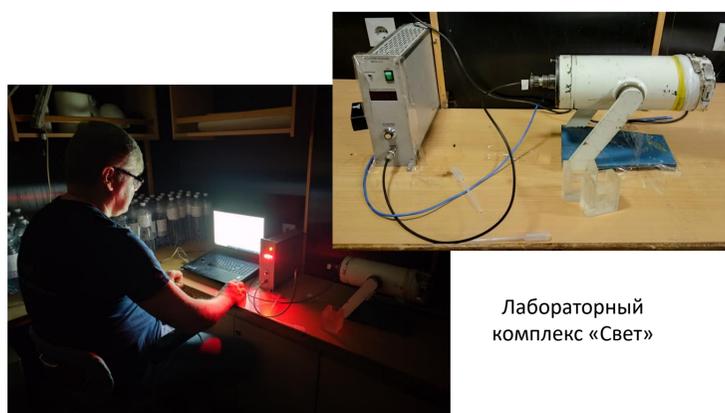
Силаков М.И., Темных А.В.

Изучение биолюминесцентной реакции желтелых светящихся видов было проведено в течение 96 научно-исследовательского рейса на НИС «Академик Мстислав Келдыш» в июле-августе 2024 года во время полярного дня. Сбор осуществляли вертикальным тотальным ловом сетью ИКС-80. Входной диаметр – 80 см, ячейка 300 мкм



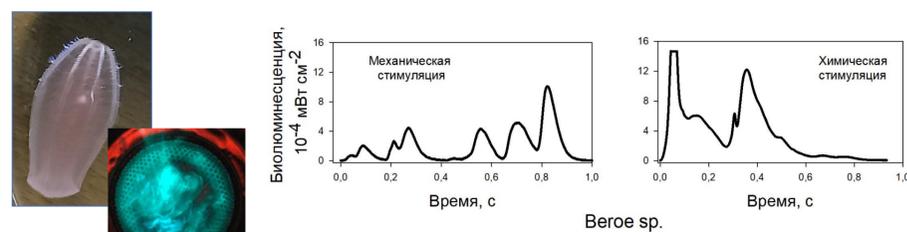
Активные и неповрежденные организмы извлекались из проб и проводилась постепенная многочасовая акклиматизация к температурным условиям эксперимента в морском фильтрате приповерхностного слоя воды (ячейка фильтра 0,45 мкм). В качестве стимуляции биолюминесценции эксперименты с желтелыми макропланктонными видами проводились в лаборатории при температуре воды от 14 °С до 16 °С. Температура заборной воды при сборе биологического материала находилась в диапазоне от -1,5 °С до 6,0 °С. Выбраны механический (введение морской воды для создания турбулентного потока) и химический (введение 95% этанола) методы.

Для измерения параметров биолюминесценции используется разработанный в ФИЦ ИнБЮМ лабораторный комплекс «Свет», состоящий из теневой камеры, внутри которой используется фотоэлектронный умножитель (ФЭУ), чувствительность которого зависит от напряжения на входе прибора. Напряжение регулируется генератором высокого напряжения в пределах 600-1600 В при силе тока 100 мА. Световой сигнал преобразовывается в электрический в диапазоне от 0 до -5В в зависимости от энергии светового сигнала.

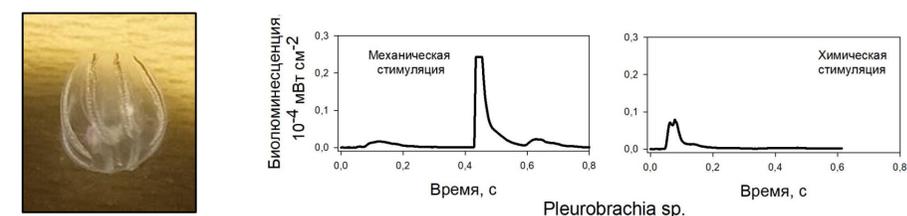


- В качестве параметров биолюминесценции выбраны:
- амплитуда сигнала – наибольшее значение энергии в единицу времени – 0,0001 с. Измеряется в квантах света или в  $\text{мкВт с}^{-1} \text{л}^{-1}$ ;
  - энергия сигнала – суммарная энергия импульсов свечения. Измеряется в квантах света или в  $\text{мкВт с}^{-1} \text{л}^{-1}$ ;
  - длительность сигнала - время от начала фронта нарастания первого импульса до спада последнего. Измеряется в секундах.

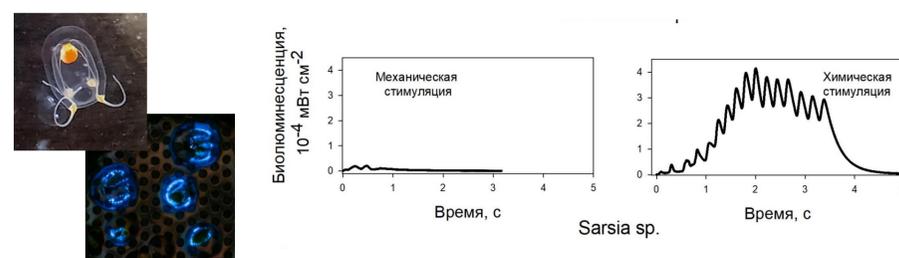
У гребневиков, представителей рода *Beroe*, энергетические показатели биолюминесцентного сигнала при химической стимуляции намного выше, чем при механической, при равной длительности этих сигналов



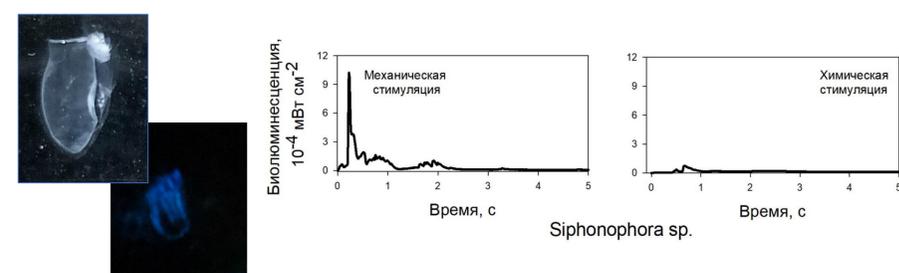
Для представителей гребневиков рода *Pleurobrachia* амплитуда биолюминесцентного сигнала выше при механической стимуляции. Энергия сигнала намного слабее, чем у видов рода *Beroe*



У гидромедуз рода *Sarsia* при небольшой экспозиции в темноте уровень амплитуды при механической стимуляции очень низкий, зато при химической стимуляции импульсы сливаются в сплошную «гребенку».



Биолюминесцентный сигнал у сифонофор характерен долгим и постепенным затуханием. Основная энергия сигнала приходится на первые две-три секунды биолюминесцентного отклика. Импульс с максимальной энергией – амплитудой всего сигнала узкий и не превышает по длительности 0,1 с. Общая длительность биолюминесцентного отклика на порядок выше у сифонофор, чем у всех вышеперечисленных организмов и может достигать 60 секунд при химической стимуляции (рис. 1д), в то время как у гребневиков и медуз от 1 до 6 секунд. Амплитуда при механической стимуляции на порядок выше, чем при химической.



Знание параметров биолюминесцентных сигналов светящихся планктонных организмов позволяет использовать их как для оценки физиологического состояния этих организмов (в том числе и реакция на различные поллютанты), так и для экспресс-оценки распределения планктонных организмов в столбе воды при вертикальном зондировании биолюминесцентными приборами.