Исследование вертикального распределения зоопланктона методом видеорегистрации

Работу выполнили студенты 3-го курса
кафедры зоологии беспозвоночных
Биологического ф-та МГУ:
Бондарь Николай Игоревич
Зарубина Юлия Михайловна

Научный руководитель
Прудковский Андрей Андреевич

ББС МГУ 2016

Цель:

Определить возможности использования метода подводной видеосъемки для изучения распределения зоопланктона

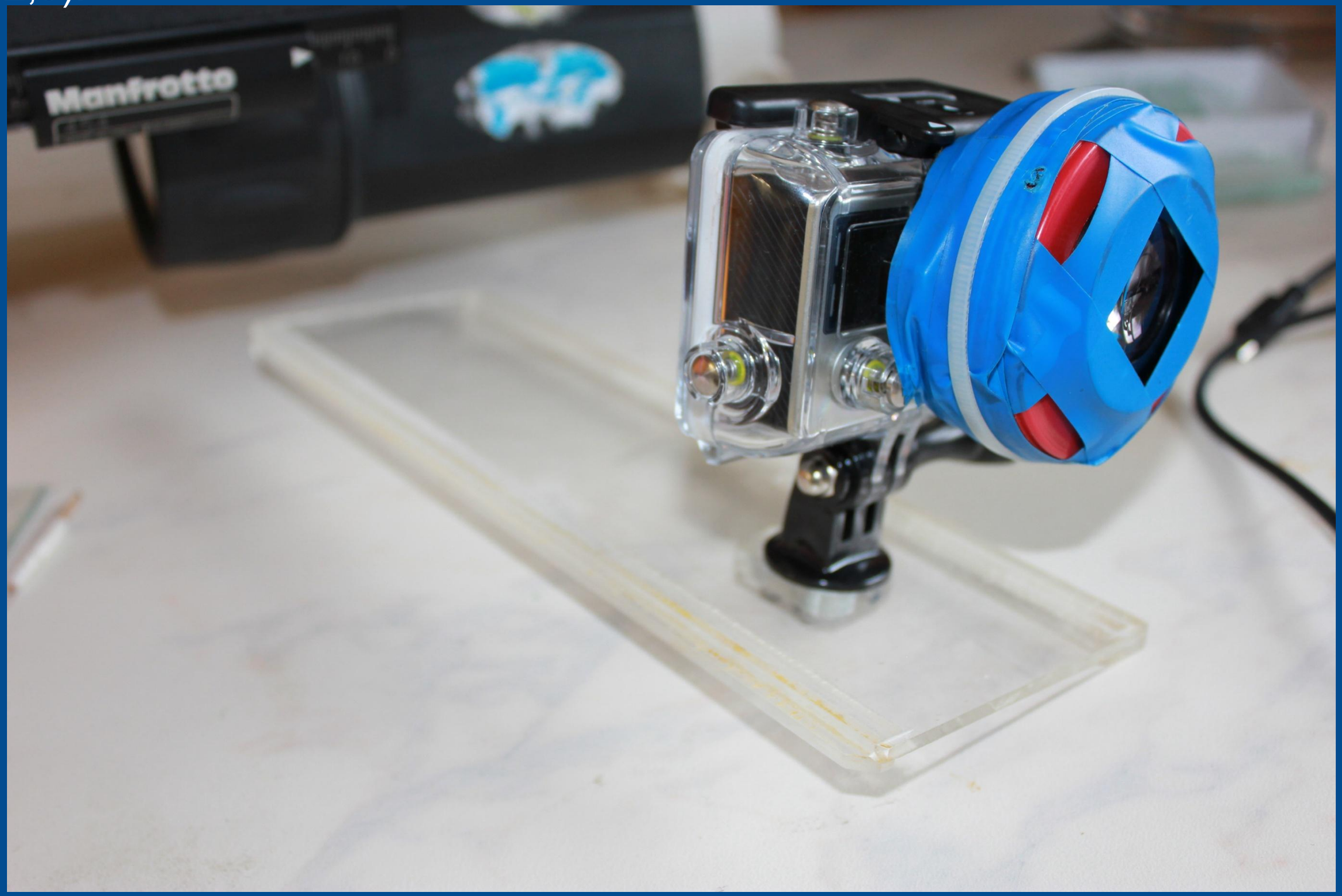
Задачи

- Провести калибровку устройства с видеокамерой, определить объём воды, в котором возможна идентификация объектов зоопланктона при видеосъёмке (определить глубину резкости, поле зрения устройства с видеокамерой), определить минимальный размер идентифицируемых организмов.

- Провести видеосъемку зоопланктона на глубинах от 0 м до 50 м в местах взятия проб планктонной сетью (видеосъёмка выполнена 6-го июля 2016 г на ст.4, недалеко от о-ва Косьян). Подсчитать количество организмов на разных глубинах по данным видеосъёмки. Сопоставить полученные результаты с данными сетных сборов (см. задачу № 1).

Используемое оборудование

Для видеосъёмки зоопланктона использовали камеру goPro HERO4 SILVER в подводном боксе, оснащённом двумя макролинзами (x3,8 и x12,5).



Используемое оборудование

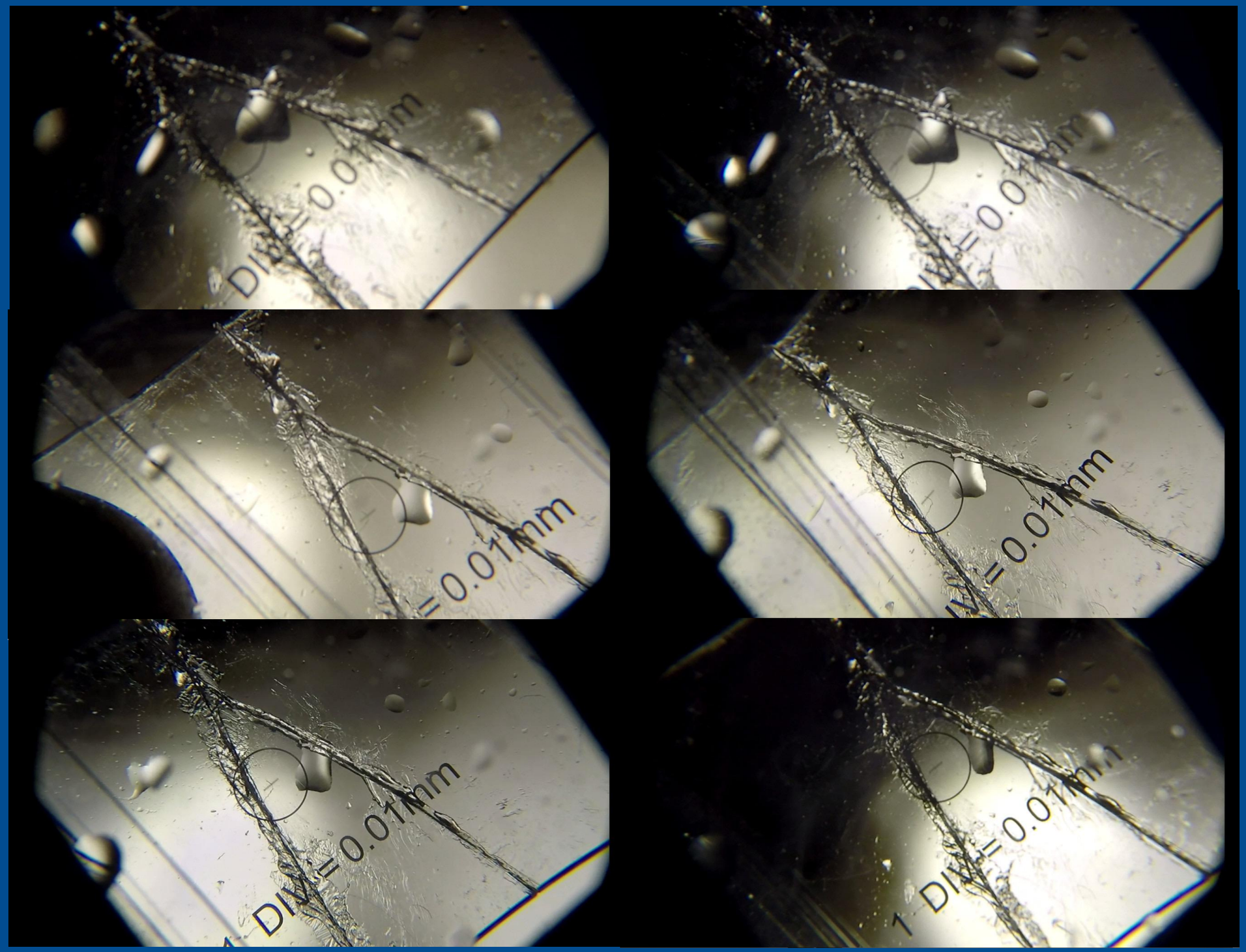
Дополнительный подводный бокс (Эпиандр) был использован для изоляции макролинз от воды.

В качестве источника света использовали фонарь для дайвинга (400 лм) с бумажным рассеивающим фильтром. Фонарь был установлен напротив видеокамеры. Область видеосъёмки – пространство между фонарём и подводным боксом.

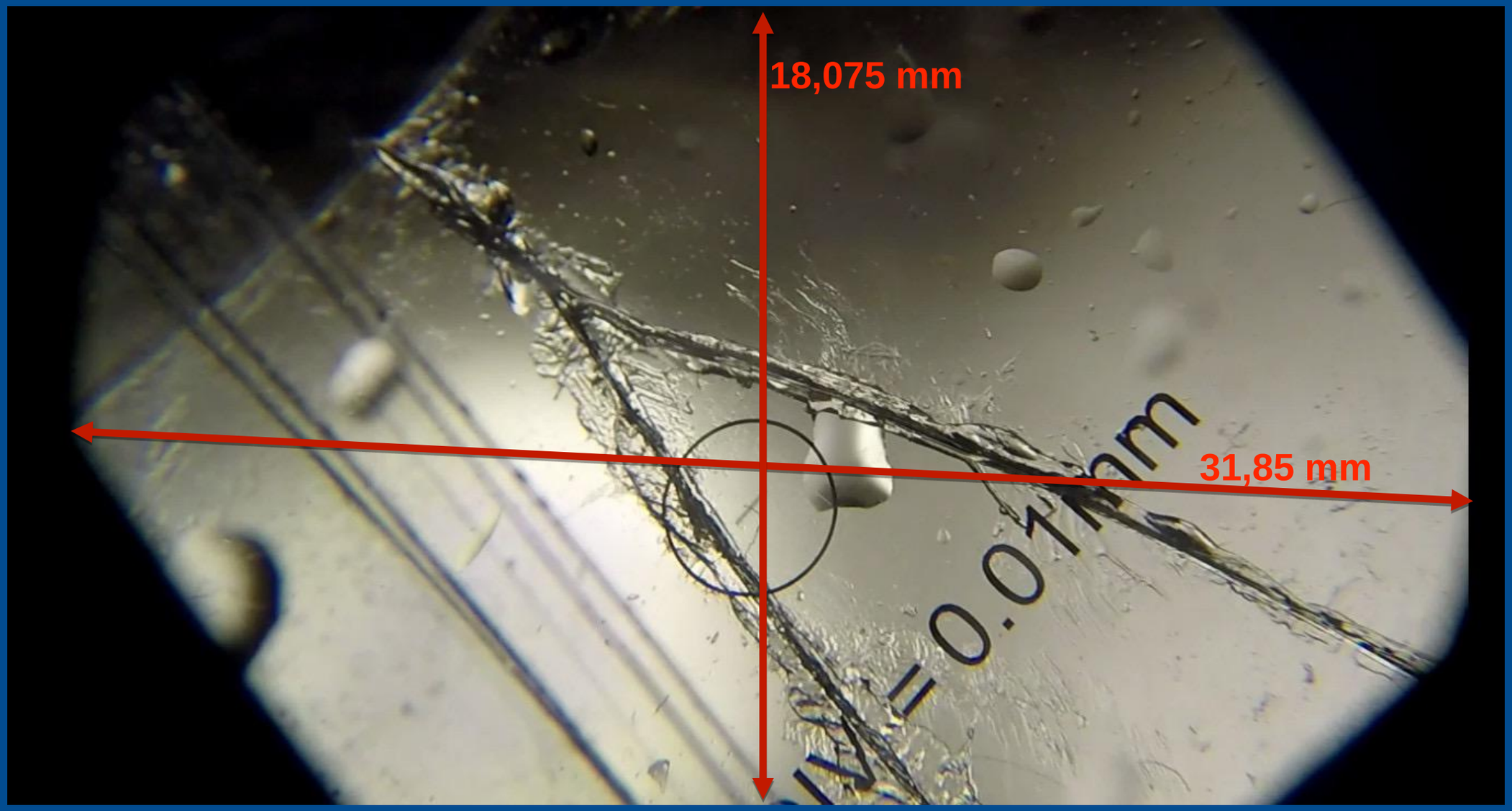
Калибровка: оценка глубины резкости и поля зрения устройства с видеокамерой

Для наведения на резкость использовали «фото-рельсы» Manfrotto, на которые прикрепляли снимаемый объект. Для оценки величины поля зрения использовали объект-микрометр. Для оценки глубины резкости и размера идентифицируемых объектов, зоопланктон помещали на предметное стекло (приклеивали организмы к предметному стеклу или размещали зоопланктон в капле воды под покровным стеклом).

Оценка глубины резкости и размеров поля зрения камеры при помощи объект-микрометра

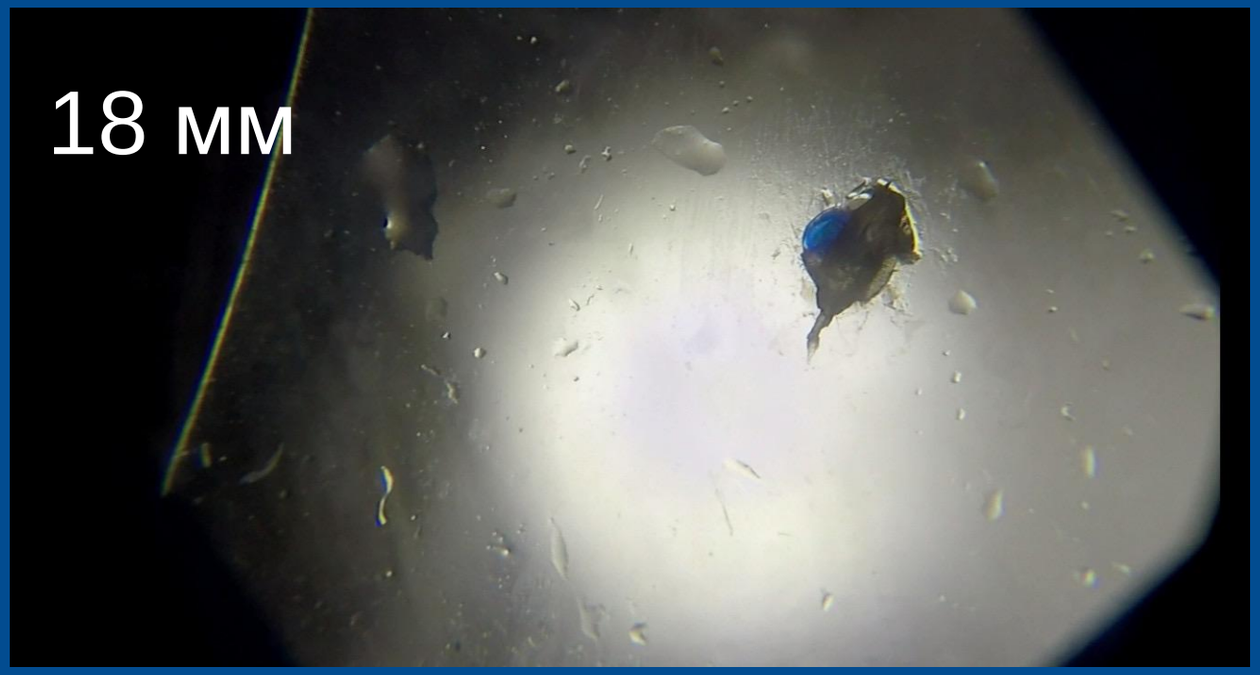


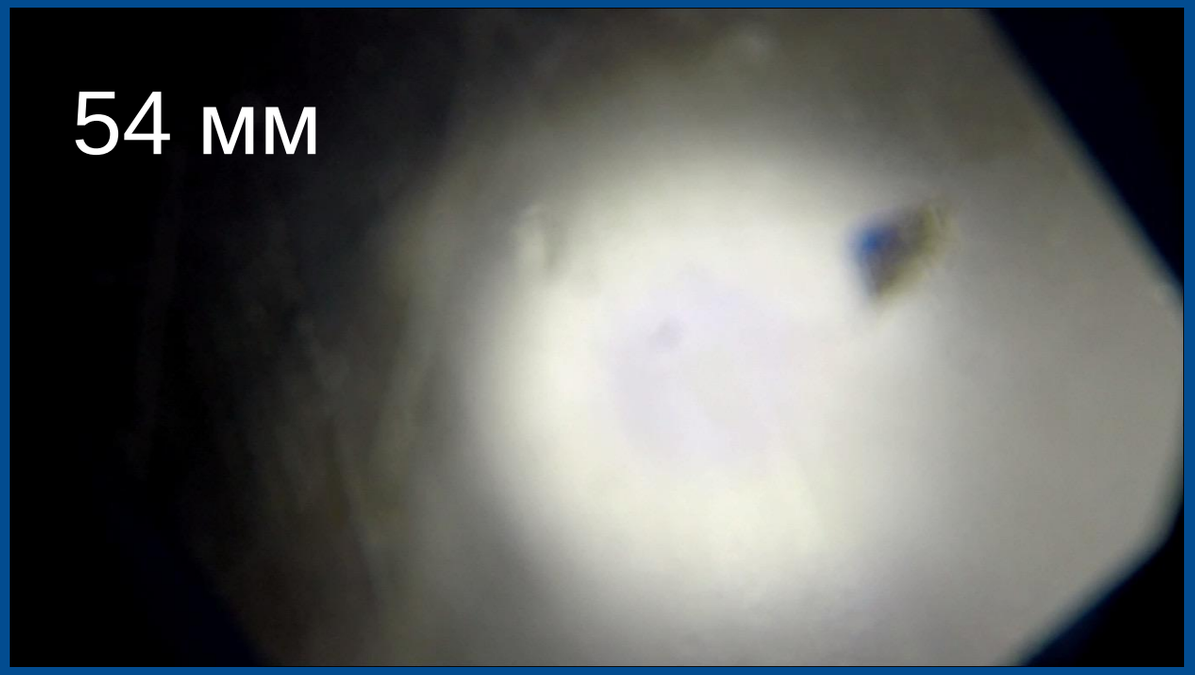
Поле зрения камеры: 18*32 мм



Оценка глубины резкости камеры и идентификация объекта на разном расстоянии от камеры:

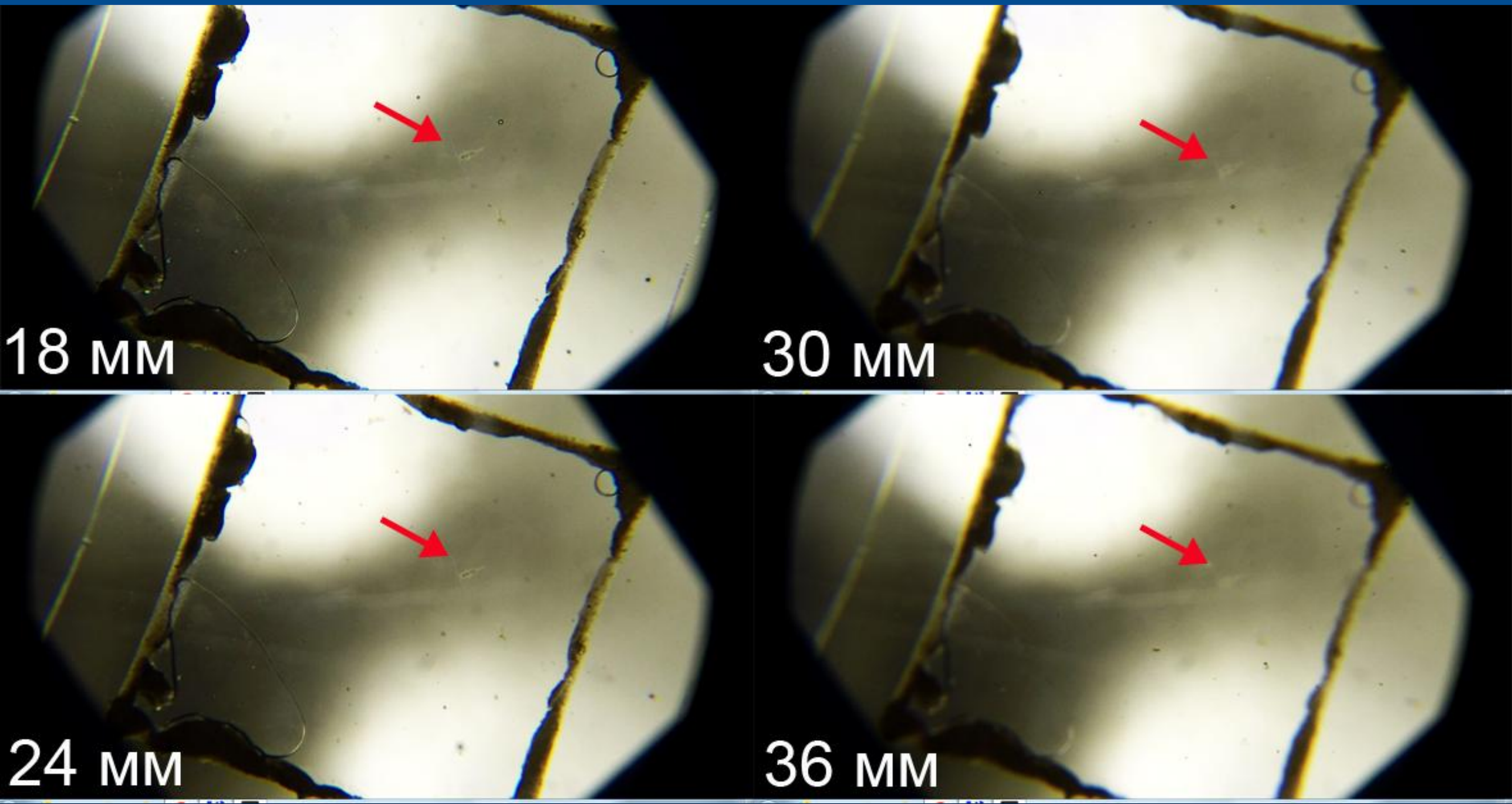
Веслоногий рачок Calanus glacialis (копеподитная стадия развития), приклеенный к предметному стеклу, на расстоянии 18 мм и 54 мм от переднего стекла подводного бокса.





Оценка глубины резкости камеры и идентификация объекта на разном расстоянии от камеры:

Веслоногий рачок Pseudocalanus sp. (копеподитная стадия развития), на предметном стекле в капле воды на расстоянии 18-36 мм от переднего стекла подводного бокса.



Методика съёмки зоопланктона на глубинах 0-50 м:

- Устройство с камерой и источником света опускали при помощи лебёдки с постоянной скоростью около10 см/сек до глубины 56 м. В процессе подъёма устройства были сделаны остановки на 30 сек на глубинах 56 м, 31-32 м, 5 м.
- Длину вытравленного троса оценивали при помощи блок-счётчика.
- Продолжительность спуска, подъёма и остановок оценивали при помощи секундомера.
- Положение камеры (глубину) в каждый момент времени оценивали при помощи гидрологического зонда CTD Star Oddi, который установили на подводном боксе.
- Съемка велась с частотой 120 кадров в секунду, с разрешением 720x1928 пикселей, узким полем зрения. При данной скорости съёмки и при учёте волнения каждый снимаемый объект находился в поле зрения не менее 4-х кадров (33 мсек).
- Параметры, которые оценили в процессе калибровки: поле зрения 18*32 мм, глубина резкости для идентификации рачков Calanus glacialis – около 47 мм. Объем воды, просматриваемый в одном кадре около 27 см3.
- Анализ данных был выполнен для станции с высокой численностью рачков Calanus glacialis.

Результаты подводной видеосъёмки:

Calanus glacialis

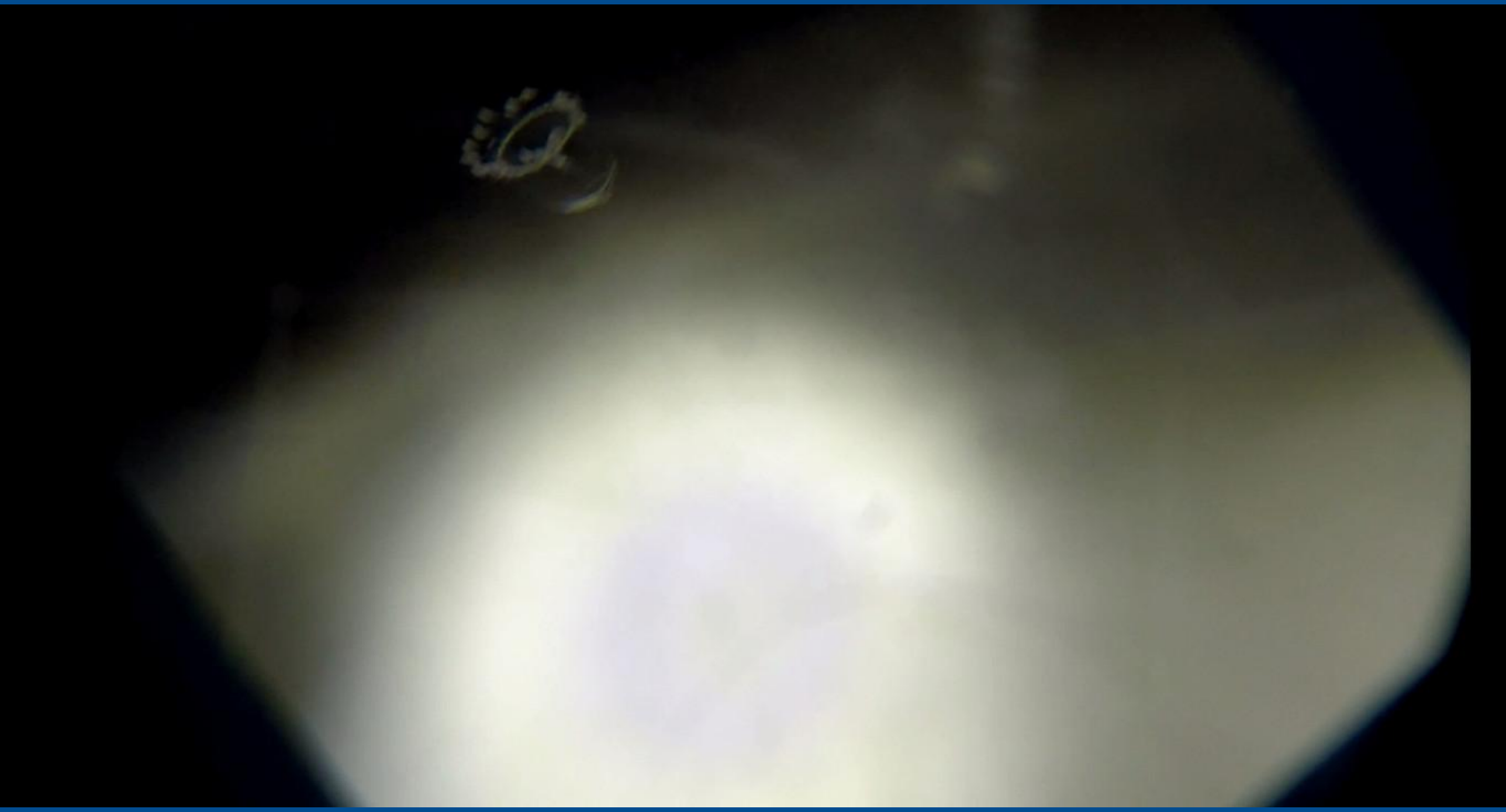
Результаты подводной видеосъёмки:

Calanus glacialis

Результаты подводной видеосъёмки:

Pseudocalanus spp.

Результаты подводной видеосъёмки:



Aglantha digitale

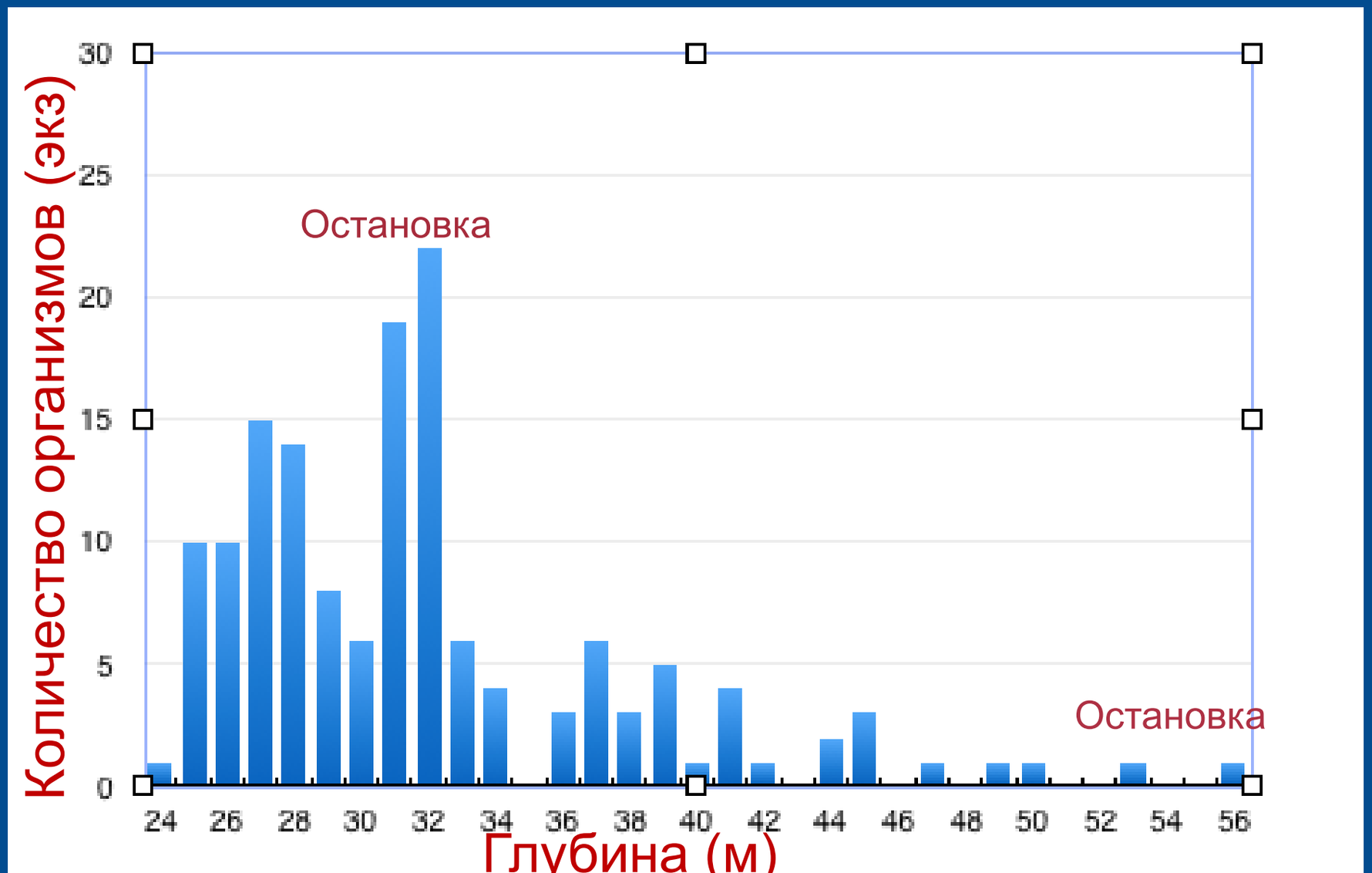
Результаты подводной видеосъёмки:

Parasagitta elegans

Результаты:

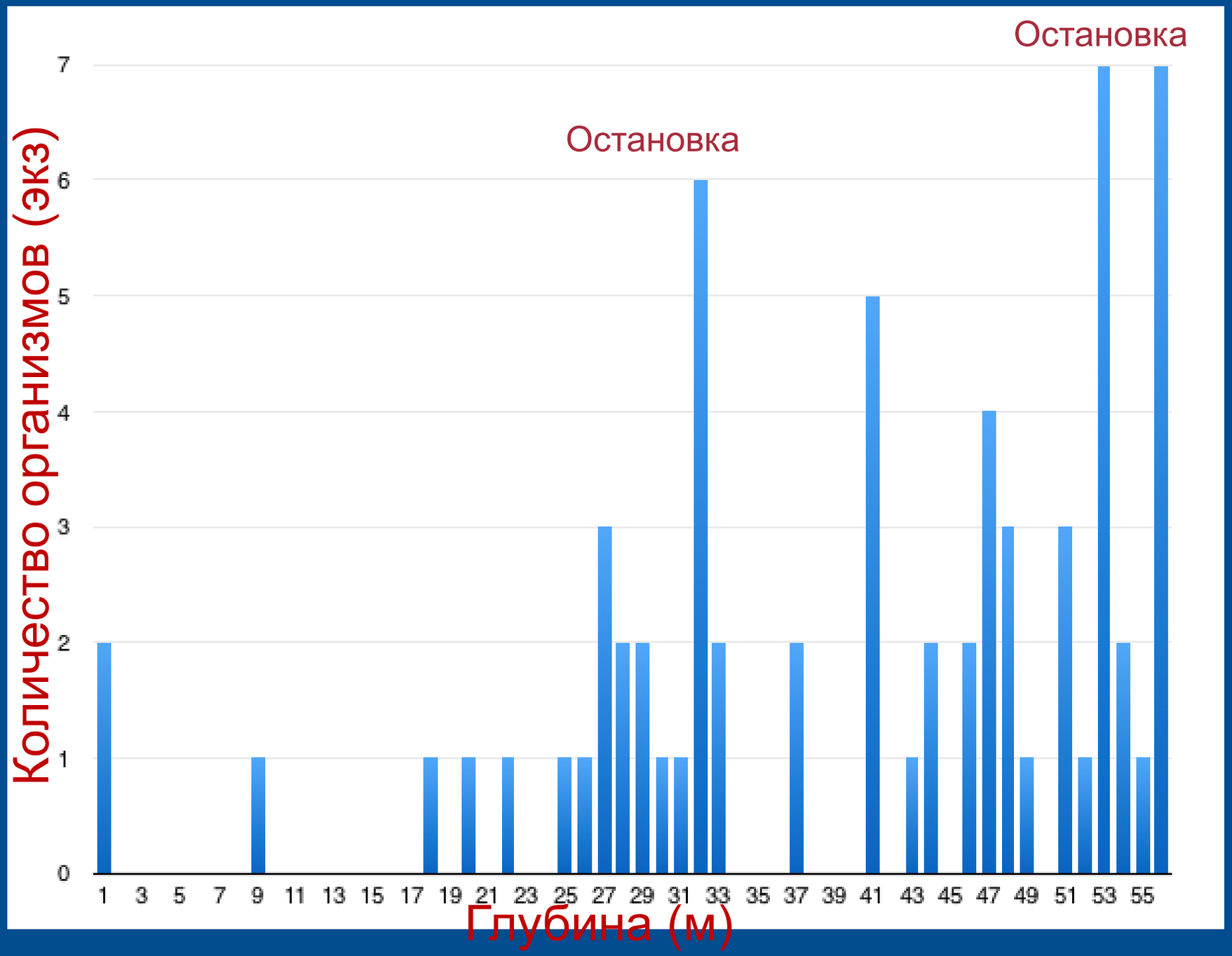
•Вертикальное распределение *C. glacialis* на глубинах 0-56 м по данным учёта с помощью видеокамеры. На глубинах менее 24 м рачки не встречались. Наибольшая численность рачков на глубинах 25-28 м, глубже численность плавно снижается.

•Небольшое расхождение с результатами сетных сборов, вероятно связано с неточностью оценки длины опускаемого троса блок-счётчиком, по причине проскальзывания троса. Предполагаемая ошибка оценки длины троса – около 10%, то есть сбор материала сетью был произведён в горизонте 11-28 м, что соответствует максимуму численности Calanus glacialis.



Результаты

Вертикальное распределение старших копеподитных стадий развития *Pseudocalanus spp.* на глубинах 0-56 м по данным учёта с помощью видеокамеры. По данным видеоучёта рачки *Pseudocalanus spp.* Регулярно встречаются на глубинах более 18 м., то есть под термо-гало-клином, что в целом соответствует данным учёта сетных проб.



Выводы

- На отснятом видеоматериалы идентифицированы организмы размером более 1 мм: копеподы Pseudocalanus spp и Calanus glacialis, гидромедузы Aglantha digitale, морские стрелки Parasagitta elegans.
- Идентификация рачков возможна преимущественно по размеру, так как большая часть организмов на отснятом материале «не в фокусе».
- При изучении вертикального распределения Calanus glacialis и Pseudocalanus spp методом сетных сборов и методом видеорегистрации получены сходные результаты: Наибольшая численность C.glacialis - на глубинах 25-28 м (на нижней границе термо-гало-клина) и наибольшая численность старших копеподитных стадий развития Pseudocalanus spp - на глубинах более 25 м (под термо-гало-клином).
- Видеоустройство может быть использовано для изучения вертикального распределения массовых форм зоопланктона с размерами 1-5 мм и более, позволяет получать непрерывный ряд данных.