***И.И. Галайда***

*Специалист по фотограмметрии, водолаз-исследователь*

[rusdiving@mail.ru](mailto:rusdiving@mail.ru)

**Перспективы трёхмерного моделирования в различных областях арктических исследований**

Фотофиксация – неотъемлемый элемент любого исследования, который, зачастую, лучше любого описания или схемы создаёт представление об объекте исследования. Современная методика фотофиксации позволяет создавать реалистичные трёхмерные модели объектов, которые нуждаются в мониторинге, сохранении и изучении. Это относится, в первую очередь, к памятникам исторического и культурного значения, различным техногенным объектам, техническим сооружениям, природно-экологическому мониторингу и др. Существует два основных способа создания точных 3д-моделей: с помощью лазерного сканирования и фотограмметрии. Метод фотограмметрии наиболее прост и эффективен в экстремально сложных условиях Арктики, кроме того, он не требует использования специального технологически сложного оборудования, кроме фотокамеры.

Фотограмметрия — научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением формы, размеров, положения и иных характеристик объектов по их фотографиям. Создание трёхмерной модели происходит путем совмещения множества фотоснимков, сделанных с высоким наложением (60% и более) и в разных плоскостях относительно объекта съемки. При этом построение глубин и объема модели основано на принципе бинокулярного зрения человека, на том, как человек воспринимает глубину при наблюдении, то есть фотографии объединяются в стереоскопические пары по тем же законам перспективной и центральной проекции, что и изображения на сетчатках глаз. Такой способ совмещения при правильной съёмке дает результаты высокой точности, не уступающие лазерному сканированию.

В результате полученная 3д-модель даёт исчерпывающую информацию исследователю о внешнем состоянии объекта, его форме, размерах и пространственной взаимосвязи с другими объектами на общем плане. По сути, создаётся цифровая копия исследуемого объекта.

В Арктике существует множество объектов, требующих повышенного внимания и постоянного мониторинга, но из-за сложности природных условий, труднодоступности у исследователей и специалистов не всегда есть возможность увидеть и оценить состояние этих объектов. Фотограмметрическая съемка позволяет быстро и с высокой точностью произвести фотофиксацию крупных объектов в самых сложных условиях, в том числе и под водой. В своем выступлении я хочу привести примеры фотофиксации затонувших кораблей в самых сложных условиях: плохая видимость, работа подо льдом, большая глубина.

Множество подводных объектов в Арктике, которые практически никто не сможет увидеть, если не сделать их фотофиксацию – это, например, и затонувшие военные корабли разных периодов, и исследовательские суда, погибшие во время экспедиций. В качестве примера объекта, нуждающегося в скорейшей фотофиксации, можно привести паровую яхту «Эйра», обнаруженную в августе 2017 г. у мыса Флора (архипелаг Земля Франца-Иосифа), яхта представляет огромный исследовательский интерес, но увидеть её настоящее состояние можно только благодаря фотофиксации.

Кораблями также называли раньше церкви, в конструкции старых деревянных церквей есть множество элементов, повторяющих элементы силового каркаса корабля: шпангоуты, кницы, штевни, бимсы и другие. Такие уникальные объекты сохранились в полярных районах Архангельской области, многие из них в ветхом состоянии и могут быть утрачены. Имея цифровые копии таких церквей, их можно восстановить и сохранить для потомков.

Привычка к восприятию исследуемого объекта через его двухмерное изображение, сформировавшаяся в обществе, приводит, порой, к стигматизации трёхмерного моделирования, как чего-то сложного и тяжелого для восприятия, но современные средства визуализации, компьютеры, планшеты, телефоны и другие, делают 3д модели доступными всем заинтересованным, демонстрируют всю простоту использования, наглядность, информативность и интерактивность и благодаря своей зрелищности, в отличие от двухмерных чертежей и схем, понятных зачастую только специалистам, способствуют популяризации науки в самом широком смысле.