3D-моделирование в подводной археологии

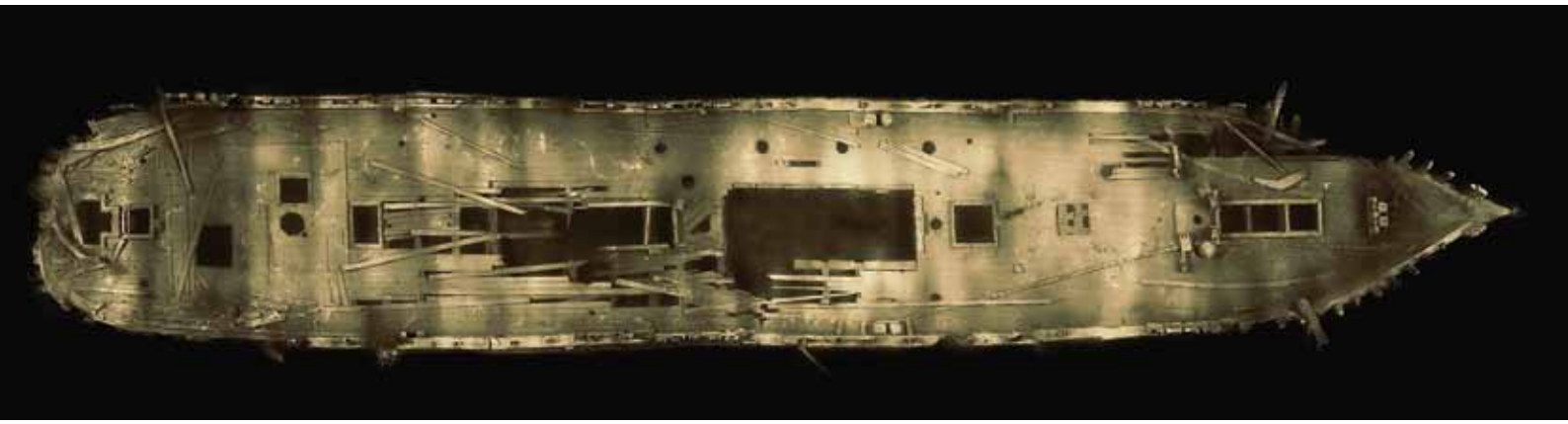
Иван Галайда ▮ Фото и иллюстрации автора

Фотофиксация – неотъемлемый элемент любого археологического исследования, который зачастую лучше любого описания создает представление об объекте исследования. В последнее десятилетие начали применять и активно использовать 3D-моделирование как метод фиксации результатов исследования.

В археологии используют два основных способа создания 3D-моделей: с помощью лазерного 3D-сканирования и фотограмметрии. В этой статье мы рассмотрим метод фотограмметрии как наиболее простой, эффективный и не требующий использования специального технологически сложного оборудования, кроме фотоаппарата.

Фотограмметрия – научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением формы, размеров, положения и иных характеристик объектов по их фотоизображениям. Создание трехмерной 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

Фото 2a. Ортофотоплан «Джигита»



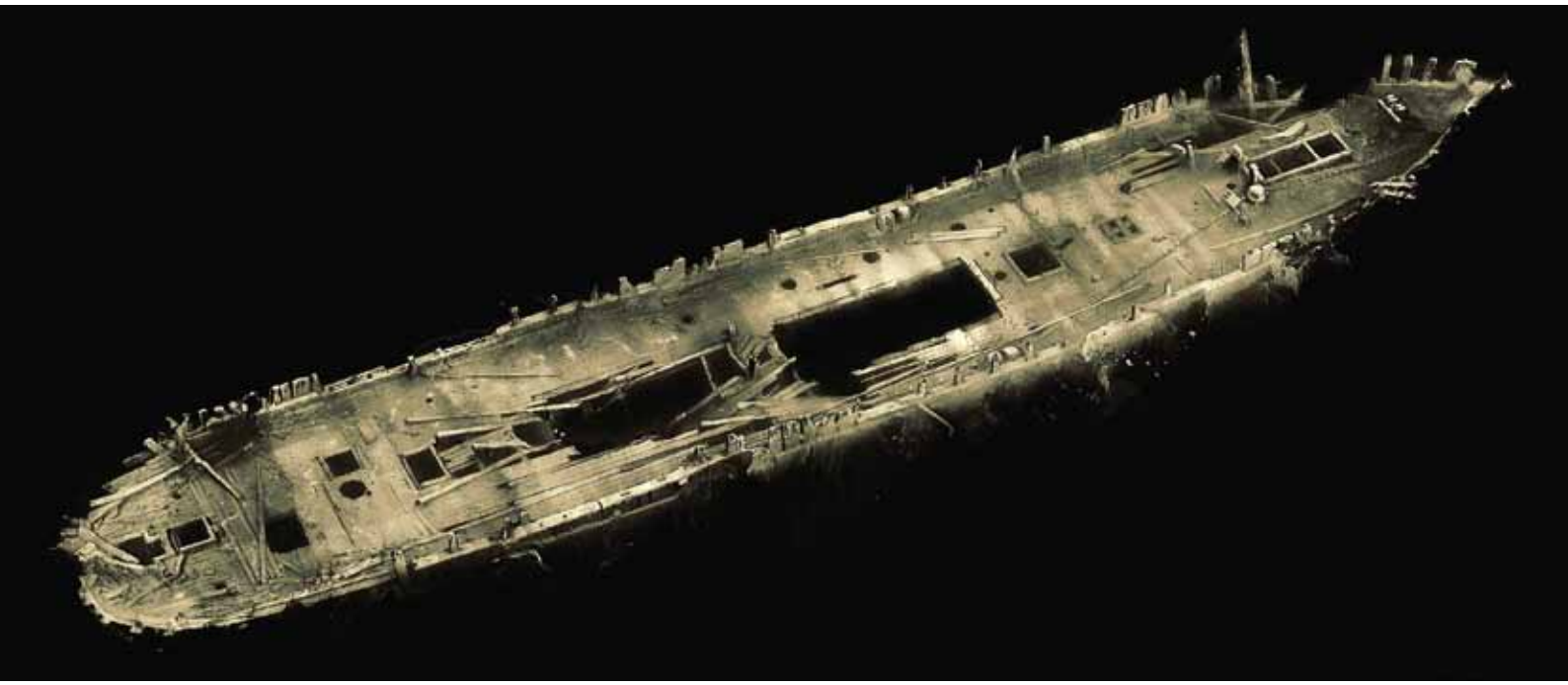


Фото 2b. 3D-модель «Джигита»

Фото 1. 3D-модель развала пушек

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 съемке дает результаты высокой точности, не уступающие лазерному сканированию.

В специальной компьютерной программе производится совмещение фотографий и происходит создание облака общих связующих точек в пространстве с учетом всех глубин, далее по этим точкам программа строит модель объекта и на основе фотографий создает текстуру.

В результате обработки мы можем получить высоко детализированную трехмерную модель объекта как для восприятия в целом, так и для детального его изучения.

Фото 2с. Фрагмент 3D-модели «Джигита»

В подводной археологии из-за труднодоступности, сложности условий, в которых проводятся работы, множества факторов риска для водолазов особенно остро стоит вопрос отображения подводных объектов. Гидроакустические сонограммы, сделанные с поверхности, дают очень условное представление о том, как выглядит объект; чертежи и рисунки тоже весьма условны; фотопланы, собранные из множества фотографий, сильно искажены и деформированы при ручной сборке, к тому же эта сборка занимает очень много времени. Ортофотопланы (фотопланы), сделанные на основе 3D-модели, гораздо более детализированы и не содержат искажений из-за изменения высоты объекта. По моему мнению, 3D-моделирование – наиболее наглядный и удобный способ фотофиксации подводных объектов, в частности, в сложных условиях Финского залива. В этой статье я хочу привести примеры 3D-моделей, сделанных в разных условиях съемки в Финском заливе.

Пример 1. Плохая видимость

Никого не удивить тем, что на Балтике плохая видимость. Часто после шторма лежащий на дне в большом количестве ил, потревоженный волнением, делает видимость минимальной, а то и вовсе нулевой. В верхних слоях воды в сезон присутствуют сосновая пыльца и одноклеточные водоросли, превращающие воду в зеленую жижу. Нельзя забывать и о термоклинах, создающих особый визуальный эффект при смешивании воды разных температур и провоцирующих постоянную расфокусировку камеры. Также дноуглубительные