

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ
имени В.М. Матросова
Сибирского отделения Российской академии наук**

ЛЯПУНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

5 – 7 декабря 2017 года

Материалы конференции



Иркутск – 2017

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДВОДНОЙ СРЕДЫ В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОДВОДНЫХ РОБОТОВ

К.В. Беденко

Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН
bedenko@icc.ru

Назначение программного комплекса заключается в создании виртуальной подводной среды для моделирования и тестирования функциональных возможностей систем и алгоритмов поведения как одиночных, так и группировок автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА). В данной работе описывается одна из подсистем комплекса, отвечающая за генерацию рельефа дна и естественных и искусственных объектов акваторий. Описанные в [1–2] подходы к созданию цифровых моделей рельефа по наборам пространственных данных могут быть использованы и в задаче генерации случайных рельефов. В отличие от [3], где акцент делается на «автоматизации исследований, связанных с вопросами разработки систем управления движением АНПА и выполнения им обзорных и обследовательских работ», в данном программном комплексе планируется реализовать не только модели поведения одиночных АНПА, но и модели их группового взаимодействия с элементами искусственного интеллекта. Модель среды при этом должна включать в себя модули генерации наиболее реалистичных моделей рельефа дна, моделей подводных течений, полей плотности воды, ее солености, химических загрязнений и других явлений, встречающихся под водой.

В данной работе рельеф дна создается путем послойного наложения ландшафтов различного типа друг на друга с использованием «масок». Этот подход обеспечивает моделирование разнообразных типов поверхностей (скалы, песчаные отмели, россыпи камней и т.д.) и позволяет избежать появления грубой границы перехода между ними. В качестве основного способа процедурной генерации ландшафта был выбран шум Перлина, предложены алгоритмы его использования в задаче получения реалистичного рельефа дна. Сгенерированный рельеф представляется в виде карты высот. Кроме этого, 3D-модель подводной среды содержит данные об отражающих свойствах подстилающей поверхности и грунта и размещенных на них искусственных объектах. Такое представление данных позволяет при моделировании подсистемы технического зрения АНПА генерировать изображения, максимально приближенные к изображениям, полученным с гидролокаторов бокового обзора подводных роботов. Программный комплекс разработан с использованием платформы Unity3D.

1. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 480 с.
2. Никифоров С.Л., Кошель С.М., Фроль В.В., Попов О.Е., Левченко О.В. О методах построения цифровых моделей рельефа дна (на примере Белого моря) // Океанология. 2015. Т. 55, № 2. С. 326–336.
3. Бобков В. А., Морозов М. А., Багницкий А.В., Инзарцев А.В., Павин А.М., Щербатюк А.Ф. Имитационный моделирующий комплекс для обследовательского автономного подводного робота // Электронный журнал «Научная визуализация». 2013. Т. 5, № 4. С. 47–70.