



БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2018

Санкт-Петербург, 5 - 8 февраля 2018

Моделирование дрейфа плавучих объектов

«Науки о Земле»

Ковальчук Елена Александровна, Кириллов Олег Андреевич, Евтушенко Наталья Вячеславовна (научный руководитель, эксперт группы мониторинга), место выполнения работы: ОЦ "Сириус"

На поверхности моря службы мониторинга постоянно отслеживают дрейфующие объекты – результаты антропогенной деятельности. Будь то мусорные острова или разливы нефтепродуктов, или же обломки кораблей и самолетов, потерпевших крушение, все они в некоторой мере влияют на окружающую среду. Объектом моделирования были выбраны пленочные загрязнения, поскольку на сегодняшний день проблема разливов актуальна и представляет для нас интерес. Целью нашей работы было написание программы автоматического моделирования перемещения разливов нефтепродуктов в прямом и обратном направлении во времени. Задача была в создании алгоритма, направленного на более точное проектирование траектории движения слика (явление выравнивания поверхности воды в следствие нефтяного разлива) в отличии от существующих аналогов. На основе данного алгоритма и была написана наша программа OilMonitor.

Для создания математической модели нам пришлось изучать научную литературу по гидродинамике и физико-химическим свойствам нефти и проконсультироваться со специалистами морского гидрофизического института. Для апробации модели нами была создана база данных снимков КА SENTINEL-1A/B. Верифицированный алгоритм стал основой программы OilMonitor. САПР производит сбор метеоданных с REST-сервиса DarkSky. Для визуализации подключены карты Google.Maps.

Создана новая математическая модель, представляющая собой зависимость ускорения тела от равнодействующей всех приложенных к телу сил и его массы в неинерциальной системе отсчета. Масса тела была выведена из формул площади пятна и времени его растекания для гравитационно-вязкого режима. На основе этой математической модели была написана САПР, моделирующая траекторию пятна на каждые 3 часа. В интерфейсе вводятся координаты разлива в настоящее время и временной промежуток. Программа работает на трех desktop-платформах.

Погрешность построения траектории варьируется от 0 до 4 десятков метров, что по сравнению с аналоговыми моделями является минимальным. Это позволит быстро и эффективно предупреждать распространение пленочного загрязнения. В дальнейшем мы планируем разрабатывать модели дрейфа айсбергов и остатки авиа- и кораблекрушений. Также в перспективе доработка существующего алгоритма до проектирования переноса всей площади пятна, а не только его центра.

Список литературы:

1. Динамика океана : учебник / В.Г. Бухтеев; под ред. Ю.П. Доронина. – Л: Гидрометеиздат, 1980 г.
2. Апробация модели растекания нефти Fots в задаче радиолокационной многоугловой диагностики загрязнений морской поверхности : статья / А.Я. Матвеев [и др.]; 2