



Часто автономные подводные аппараты должны работать в океанской среде, характеризующейся сложной пространственно-временной изменчивостью. Эта пространственно-временная сложность вызвана турбулентной природой океана, описываемой непрерывным изменением широкого диапазона пространственных и временных масштабов. Энергетические потоки, вызванные приливами и топографическими возмущениями, а также нестабильности и течения, вызванные локальными эффектами ветра, являются лишь несколькими примерами изменчивости океана.

Алгоритм навигации

Такая изменчивость может сильно нарушить условия безопасности и развитие операций. В частности, автономные подводные аппараты обычно сталкиваются с сильными текущими полями в морской среде, которые могут поставить под угрозу их миссии. Устойчивость к этой сильной изменчивости окружающей среды является ключевым элементом для обеспечения безопасности и оптимальных операций. Определение и прогнозирование океанских течений является фундаментальным требованием для повышения устойчивости автономные подводные аппараты к изменчивости океана.

Априорные знания об этой изменчивости океана позволили бы нам адекватно планировать миссии АНПА, тем самым сводя к минимуму возможные негативные воздействия окружающей среды на ее работу. К сожалению, современная океанографическая технология способна прогнозировать только большие и медленные компоненты изменчивости океана, поскольку существуют быстрые и малые масштабы изменчивости, которые все еще непредсказуемы. Эти частичные знания о будущих условиях окружающей среды ухудшают устойчивость, тем самым снижая его автономность и безопасность. Чтобы обойти эту проблему, предложили класс алгоритма в реальном времени для поддержки навигации в сильных турбулентных океанских средах, характеризующихся непредсказуемой мелкомасштабной изменчивостью.

Двумерная структура

Алгоритм выводит двумерную структуру текущего поля в ограниченной области перед AUV, используя информацию об одномерном потоке тока, полученную из горизонтального ADCP, известного как H-ADCP. Впоследствии планировщик локально оптимизирует производительность AUV в предполагаемом поле за счет сокращения времени в пути. На основе смоделированных турбулентных сред было обнаружено, что решения, обеспечиваемые алгоритмом, требуют значительно меньшего времени в пути, чем прямолинейные пути. Для получения требуемой одномерной информации о текущем потоке в ограниченной области перед AUV для оптимизации его производительности в полезную нагрузку AUV включен дальний H-ADCP. H-ADCP акустически измеряет профили скорости потока тока по горизонтальной линии до ~300 метров перед АНПА в более чем 100 горизонтальных ячейках.

Помимо возможного использования профилей скорости течения воды, эти профили в основном используются AUV для вывода локальной пространственной структуры текущего поля, чтобы ввести требуемую коррекцию курса и оптимизировать навигацию и безопасность.