

Modelowanie układu atmosfera - falowanie powierzchniowe oraz istota powstawania fal ekstremalnych

Elżbieta M. Bitner-Gregersen

Wiatr, fale wiatrowe, prądy morskie i zmiany poziomu morza są funkcjami położenia geograficznego i czasu. W ograniczonym okresie czasu i dla określonej pozycji geograficznej zakłada się, że warunki meteorologiczne i oceanograficzne są stacjonarne, co określa się, jako stan morza. Długoterminowe oscylacje charakterystyk stanów morza w czasie, otrzymane z pomiarów w naturze lub z modeli numerycznych, są dużo wolniejsze niż oscylacje wiatru, czy też zmiany falowania wzbudzanego wiatrem oraz zmiany prądów i zmiany poziomu morza dla danego stanu morza. Ostateczny opis charakterystyk meteorologicznych i oceanograficznych winien uwzględniać opis charakterystyk stanu morza, jak również ich długoterminowych zmian w czasie.

Ze względu na przypadkową naturę zjawisk meteorologicznych i oceanograficznych, opis ich długoterminowych oscylacji wymaga użycia jednoczesnych rozkładów statystycznych, które biorą pod uwagę korelacje między tymi zjawiskami, umożliwiając jednocześnie lepsze zrozumienie fizyki systemu atmosfera-falowanie powierzchniowe. Model, który zostanie przedstawiony uwzględnia poza wiatrem, prądem morskim i zmianami poziomu morza również obecność lokalnego falowania wiatrowego oraz fali martwej.

Niektóre stany morza, dla których charakterystyczna jest duża stromość fal, mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa na morzu i wymagają specjalnej uwagi. Mogą one sprzyjać tworzeniu się fal ekstremalnych, które znane są również pod nazwą fal „nadzwyczajnych”, „monstrualnych” lub „dzikich”. Fale te, występują na głębokiej wodzie i w strefie przybrzeżnej, jednak mechanizmy odpowiedzialne za ich tworzenie w obu tych przypadkach są różne. Poświęcono im wiele badań teoretycznych, numerycznych, eksperymentalnych i terenowych, dzięki czemu mechanizmy ich powstawania i szczegółowe właściwości dynamiczne stają się coraz lepiej znane. Nowe elementy związane z formacją fal ekstremalnych na głębokiej wodzie zostaną przedstawione w wykładzie.

Lepsze rozumienie stanów fizycznych oceanu wymaga nie tylko ciągłego doskonalenia jakości danych meteorologiczno-oceanograficznych oraz modeli teoretycznych i numerycznych, ale także określenie ich dokładności. Wysokość fali znacznej H_s i średni okres fali T_z są ważnymi charakterystykami falowania przy określaniu stanu morza. Błędy statystyczne związane z tymi parametrami, wynikające z ograniczonej liczby danych, zostaną przedstawione, jak również ich wpływ na krótko- i długoterminowe modelowanie falowania będzie przedyskutowany.

Badania opisane powyżej, poprzez opracowanie metod predykcyjnych, pozwalają na podniesieniu bezpieczeństwa pracy na morzu, np. na statkach i platformach naftowych.