

## Popularnonaukowe streszczenie projektu

Chmury są integralnym elementem atmosfery ziemskiej, a o ich wpływie na pogodę i klimat nie trzeba nikogo przekonywać. Oddziaływanie chmur z układem klimatycznym zależy w dużym stopniu od ich własności mikrofizycznych. Zjawiska zachodzące w małej skali (rzędu centymetrów) określa się mianem mikrofizyki. Mikrofizyczne własności opisuje się za pomocą widma rozmiarów kropelek chmurowych, tzn. lokalnego (w czasie i przestrzeni) rozkładu wielkości cząstek chmurowych. Podstawowym procesem wpływającym na kształt widma jest wzrost kondensacyjny kropelek. Kondensacja pary wodnej zachodzi wtedy, gdy ilość pary wodnej w okolicach kropli przekracza wartość równowagową; mówimy wówczas o przesyleniu. Tworzenie i kondensacyjny wzrost kropelek chmurowych zależy od przesylenia.

Większość procesów mikrofizycznych, takich jak dyfuzyjny (kondensacyjny) wzrost kropelek chmurowych w jednorodnym polu pary wodnej lub wzrost kropelek w wyniku zderzeń grawitacyjnych, jest dobrze znana w warunkach wyidealizowanych. W rzeczywistych chmurach przebieg tych procesów jest bardziej złożony. Zachodzą one w środowisku, w którym przesylenie zmienia się w czasie i przestrzeni pod wpływem stale obecnych fluktuacji turbulencyjnych zachodzących w skalach od najmniejszej (rzędu centymetrów) do największej (rzędu kilometrów). Fluktuacje turbulencyjne decydują o procesach mikrofizycznych.

Wieloletnie badania nie doprowadziły do rozwiązania problemu ewolucji widma kropelek chmurowych. Głównym celem niniejszego projektu jest zrozumienie podstawowej roli turbulencji w kształtowaniu widma kropelek w chmurach konwekcyjnych.

Jednym z najczęściej stosowanych narzędzi do badania chmur jest modelowanie numeryczne. Niniejszy projekt uwzględnia model, który wykorzystuje nowatorski sposób opisu mikrofizyki (zwany metodą superkropelek), opracowywany w Instytucie Geofizyki na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Ta unikatowa metoda pozwala na opis wszystkich cząstek uczestniczących w tworzeniu i rozwoju mikrofizyki chmurowej – od cząstek aerozolu, przez kropelki chmurowe, aż do kropelek mżawki i opadu. W osiągnięciu głównego celu posłuży rozwój istniejącego modelu i wzbogacenie go o nowe narzędzia uwzględniające stochastyczną naturę procesów mikrofizycznych, które zachodzą w turbulencyjnym polu przepływu.

Realizacja projektu pozwoli poszerzyć wiedzę o podstawowych procesach fizyki chmur oraz stworzyć elementy umożliwiające dokładniejszy opis chmur konwekcyjnych w modelach pogody i klimatu.