

Določanje radialne komponente vetra iz meritev Dopplerjevega radarja

Vito Švagelj*, Gregor Skok*, Anton Zgonc**, Benedikt Strajnar**

Povzetek

Glavna naloga meteorološkega radarja je merjenje padavin. Z malo iznajdljivosti pa lahko merimo tudi hitrost premikanja dežja v radialni smeri s pomočjo Dopplerjevega efekta. Predpostavimo, da se dežne kapljice med padanjem premikajo tudi z vetrom. Na ta način lahko izmerimo hitrost vetra in sicer samo komponento proti radarju. Z dvema radarjema pa lahko rekonstruiramo celotno vetrovno polje. Meritve vetra so danes večinoma samo pri tleh. Če bi lahko uporabili obstoječe meteorološke radarje za merjenje vetra, bi pridobili veliko več informacij o stanju atmosfere. Zaradi načina delovanja meteorološkega radarja in merjenja padavin s sunki elektromagnetnega valovanja je merjenje radialne hitrost omejeno. Radar lahko izmeri hitrosti le do neke maksimalne vrednosti. Tiste hitrosti, ki so večje od mejne, radar izmeri kot, da bi bile manjše od maksimalne. V magistrski nalogi sem implementiral in primerjal tri metode, ki skušajo pravilno določiti resnične hitrosti iz izmerjenih. Prva je metoda s torusno preslikavo, ki temelji na matematični funkciji, ki meritev preslika v nov prostor, kjer ni več omejitve hitrosti. Ostali dve sta metoda CINDA in Meierjeva metoda, ki temeljita na premikanju po območju radarske meritve in primerjavi trenutne vrednosti z vrednostmi v okolici. Namen naloge je izbrati najboljšo metodo, ki bi jo kasneje uporabljali operativno v modelu ALADIN.

V svetu postajajo takšne metode vedno bolj popularne, vendar pa imajo mnogi težave pri uporabi. Zato je dober rezultat že to, da sem jih uspel implementirati, saj to zahteva določeno mero razumevanja samih metod. Metode niso vedno pravilno popravile meritev in to je bila največja razlika med njimi. Primerjava metod z meritvami radiosonde in modelom ALADIN je sicer pokazala, da so metode izboljšale napake nepopravljenih meritev. Razlike napak za metode pa so bile tako majhne, da iz primerjave nisem mogel določiti najboljših metod. Tako je metoda s torusno preslikavo najboljši kandidat za operativno uporabo v modelu ALADIN v Sloveniji, ker je uspešno popravila največ meritev.

Ključne besede: vremenski radar, Dopplerjev radar, Nyquistova hitrost, dealiasing, vertikalna radiosondaža

Keywords: weather radar, Doppler radar, Nyquist velocity, dealiasing, vertical radiosonde

* Fakulteta za Matematiko in Fiziko, Univerza v Ljubljani.

** Agencija Republike Slovenije za okolje.