



شبیه سازی موجکی انتشار آلودگی

ساره سیاری^۱، مجید رحیم پور^۲

۱- بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲- استادیار بخش مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Sarehmn@gmail.com

خلاصه

انتشار آلودگی در رودخانه ها از مهمترین مسائل و مشکلات موجود در محیط زیست می باشد. معادله حاکم بر انتقال آلودگی در رودخانه ها، معادله انتقال-پخش می باشد که نوعی از معادلات دیفرانسیل جزئی است. در این مقاله از موجک هار در آنالیز معادله در شرایط یک بعدی استفاده شده است. کاربرد این روش در یک مثال تشریح شده است. دقت پیش بینی انتقال آلودگی با استفاده از روش عددی موجک هار با افزایش تبدیل موجکی هار افزایش مییابد. در این مقاله نشان داده شده است که میزان آلودگی محاسبه شده از روش موجک هار با نتایج حل دقیق مطابقت خوبی دارد. با افزایش ضریب انتشار آلودگی (D) میزان خطای روش کاهش می یابد. این روش دقیق، ساده، قابل انعطاف، همگرا و همچنین دارای محاسبات کم می باشد. همچنین عدم رشد خطا در طول زمان نیز می تواند سودمندی این روش را نشان دهد.

کلمات کلیدی: آنالیز موجکی، موجک هار، انتشار آلودگی، معادله انتشار-پخش

۱. مقدمه

یکی از مهمترین نگرانی ها در مسائل موجود در رودخانه ها و خلیج ها انتقال رسوب و آلودگی و تاثیر آن روی زندگی منطقه می باشد. ترسیب مواد دانه ریز در طول رودخانه و دلتاها عامل محدود کننده ای برای کشتیرانی می باشد و می تواند مسئله سیل و سیل خیزی را حادتر نماید. به علاوه غلظت بالای رسوب می تواند در افزایش کدورت آب و در نتیجه کاهش نفوذ نور در عمق آب مؤثر باشد. ضمن اینکه افزایش رسوبات در جابجایی فلزات سنگین که اکثرا نیز سمی می باشند نقش عمده ای را ایفا می کنند. آلودگی های بیولوژیکی مانند کلیفرم ها می توانند نه تنها روی محیط زیست رودخانه و دریا تاثیر منفی بسزایی داشته باشند بلکه حتی روی سلامتی انسان ها نیز مؤثر باشند. افزایش مواد اکسیژن خواه مانند BOD می تواند روی کاهش اکسیژن محلول مؤثر و در نتیجه ایجاد شرایط نامطلوب برای موجودات رودخانه ای و محیط زیست نماید معادله حاکم بر انتقال آلودگی معادله انتقال-پخش کلاسیک است که معادله دیفرانسیل جزئی می باشد. این معادله کاربردهای فراوانی در شبیه سازی پدیده های مهندسی آب دارد که از جمله می توان به شبیه سازی انتقال رسوب در رودخانه ها و انتشار آلودگی در آب های زیر زمینی اشاره نمود (۱).

کاشفی پور (۲۰۰۲) یک مدلی به نام Faster ارائه داد که برای تخمین پارامترهای هیدرولیکی به کار رفته در معادله انتقال-پخش استفاده شده است در این مدل معادلات سنت و نانت با استفاده از الگوی تفاضل محدود ضمنی مرکزی به همراه روش یک در میان اندازه شبکه متغیر بصورت عددی حل شده اند. وی در سال ۱۳۸۷ از روش ترکیبی UTIMATE QUICKEST و روش عددی صریح، ضمنی و یک روش جامع که از ترکیب سه روش فوق است استفاده نمود و مدلی را برای شبیه سازی انتقال و پخش آلودگی ارائه داد. سیگ در سال ۲۰۰۳ مدل بهینه معادله انتقال و پخش (MADE) را پیشنهاد کرد. سینگ سه مدل از مدلهایی که برای اصلاح معادله انتقال و پخش به کار میرود را برای داده های سه رودخانه در ایلات متحده به کاربردند و نتیجه گرفتند که مدل بهینه معادله انتقال-پخش در مقایسه با مدل نگه داشت موقت و معادله انتقال و پخش جزئی دارای پارامترهای کمتری است و از لحاظ کاربرد نیز ساده تر است.

^۱ دانشجوی دکتری سازه های آبی

^۲ استادیار بخش مهندسی آب