



Introduction and Development of Actual Evapotranspiration Estimation Toolbox by Using METRIC Algorithm (Case study: Urmia Plain)

J. Rahmani¹, M. Danesh-Yazdi^{2*}, and M. Tajrishy³

Abstract

Evapotranspiration is one of the key components of water balance in a basin. In recent decades, several methods and models have been developed for estimating evapotranspiration using remotely sensed data. In this context, utilizing the surface energy balance equation has led to the development of Surface Energy Balance (SEB) models, such as SEBAL and METRIC. Despite the extensive usage of these models, their application is still challenging due to the underlying algorithm complexity and the time-consuming process of selecting cold and hot pixels by an experienced user. The goal of this study is to develop and introduce a new toolbox within the MATLAB environment for estimating actual evapotranspiration using the METRIC algorithm and Landsat 8 imagery. Unlike the previously developed models based on the METRIC algorithm, the selection of hot and cold pixels has been made automatic in this new toolbox. The toolbox was also used to estimate actual monthly evapotranspiration of the Urmia plain in 2016, and the results were compared with those obtained from the MODIS images to highlight the applicability of high spatial resolution imagery in water and agricultural management studies.

Keywords: Evapotranspiration, METRIC Algorithm, Landsat, Remote Sensing, Urmia Plain.

Received: June 15, 2020

Accepted: September 16, 2020

توسعه و معرفی جعبه ابزار برآورد نرخ تبخیر- تعرق واقعی با استفاده از الگوریتم METRIC و تصاویر ماهواره Landsat 8 (مطالعه موردی: دشت ارومیه)

جواد رحمانی^۱، محمد دانش یزدی^{۲*} و مسعود تجریشی^۳

چکیده

تبخیر- تعرق یکی از مؤلفه‌های مهم بیلان آب در یک حوضه‌ی آبریز می‌باشد. در دهه‌های اخیر، روش‌ها و مدل‌های زیادی برای تخمین نرخ تبخیر- تعرق واقعی بر اساس داده‌های حاصل از سنجش از دور توسعه داده شده است. در این راستا، استفاده از معادله بیلان انرژی در سطح زمین منجر به توسعه‌ی مدل‌های بیلان انرژی سطح (SEB) از قبیل SEBAL و METRIC شده است. با وجود استفاده گسترده از این الگوریتم‌ها، کماکان در به کارگیری آن‌ها چالش‌هایی از قبیل پیچیدگی الگوریتم و فرآیند زمان‌بر انتخاب پیکسل گرم و سرد توسط کاربر با تجربه، وجود دارد. هدف از این پژوهش، توسعه و معرفی جعبه ابزاری جدید در محیط MATLAB برای تخمین نرخ تبخیر- تعرق واقعی با استفاده از الگوریتم METRIC و تصاویر Landsat 8 است که بر خلاف مدل‌های قبلی توسعه داده شده، انتخاب پیکسل گرم و سرد به صورت خودکار انجام می‌پذیرد. همچنین به کمک این جعبه ابزار، تبخیر- تعرق ماهانه برای دشت ارومیه در سال ۲۰۱۶ میلادی تخمین زده شده و با نتایج مطالعات پیشین در این دشت با استفاده از تصاویر سنجنده مودیس مقایسه گردیده است تا کارایی استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا در مطالعات کاربردی مربوط به مدیریت آب و کشاورزی تبیین گردد.

کلمات کلیدی: تبخیر- تعرق، الگوریتم METRIC، ماهواره Landsat، سنجش از دور، دشت ارومیه.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۳/۲۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۶/۲۵

1- M.Sc. Student of Civil Engineering, Department of Civil Engineering; Remote Sensing Research Center, Sharif University, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Civil Engineering; Remote Sensing Research Center, Sharif University, Tehran, Iran. Email: danesh@sharif.edu

3- Professor, Department of Civil Engineering; Remote Sensing Research Center, Sharif University, Tehran, Iran.

*- Corresponding Author

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، دانشکده مهندسی عمران، مرکز تحقیقات سنجش از دور، دانشگاه صنعتی شریف.

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، مرکز تحقیقات سنجش از دور، دانشگاه صنعتی شریف.

۳- استاد دانشکده مهندسی عمران، مرکز تحقیقات سنجش از دور، دانشگاه صنعتی شریف.

*- نویسنده مسئول

بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان زمستان ۱۳۹۹ امکانپذیر است.