

Аерокосмічні спостереження в інтересах сталого розвитку та безпеки: Матеріали доповідей Четвертої Міжнародної конференції “GEO-UA 2014” (2014 р., м. Київ). – ISBN 978-966-02-7248-4 (електронне видання). – С. 184 - 185.

Оцінка ризиків затоплень на основі радіолокаційних даних

А.В. Колотій^{1,2}, Р.М. Басараб^{1,2}, С.В. Варченко².

Інститут космічних досліджень НАНУ та ДКА України.

Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Супутникові мікрохвильові радіолокатори дозволяють одержувати зображення з високою просторовою роздільною здатністю і мають широке покриття земної поверхні. Час доби та несприятливі погодні умови не впливають на їхню роботу. Для спостереження Землі зазвичай використовуються мікрохвилі в діапазоні від 1 см до 1 м. Приймаючи відбитий сигнал, радіолокатор фіксує потужність сигналу, час між моментами випромінювання та прийому, фазу, напрямок прийому. Зазвичай для передачі та прийому використовується одна антена.

Множина прийнятих імпульсів, відбитих від кожного об'єкта місцевості, обробляються для одержання зображення. Обробку отриманих імпульсів процесором можна представити як двовимірну фокусну операцію. Перша операція складається у фокусуванні за дальністю, а друга — у фокусуванні за азимутом. Також виконуються різні корекції, наприклад корекція, що враховує обертання землі, можливий рух предметів тощо.

В даній роботі розглядається задача оцінки ризиків затоплень з використанням радіолокаційних супутникових даних [1,2]. Для цього проводилася класифікація радіолокаційного зображення на два класи: «Вода» і «Суша» використовуються нейронні мережі Кохонена [3-7]. Для навчання нейронних мереж було вибрано пікселі, які відповідають як територіям з водою (умовно позначимо через клас «Вода»), так і без води (клас «Суша»). Вибір цих пікселів виконувався шляхом фотоінтерпретації та співставлення супутникових радіолокаційних зображень з іншими

геопросторовими даними, зокрема супутниковими оптичними зображеннями та картами земного покриття. Для визначення, до якого класу відповідає нейрон, застосовувалася наступна процедура калібрування НС: нейрон відноситься до класу «Вода», якщо він активується більшістю векторів з навчальної вибірки, які ідентифіковані як клас «Вода». Тобто будь-який піксель обробленого зображення може приймати тільки два значення (1 для класу «Вода» і 0 — «Суша»). Для отримання «ймовірнісного» результуючого зображення пропонується наступний підхід: кожному нейрону НС ставиться в відповідність не бінарне значення, а значення з проміжку $[0, 1]$, яке обчислюється як відносне число векторів з навчальної вибірки, що активують даний нейрон і ідентифікованих як «Вода». Таким чином, кожен піксель зображення буде приймати значення з проміжку $[0, 1]$, яке і буде становити шукане значення ймовірності.

Список літератури

1. Kussul, N.N., Shelestov A.Y., Skakun S.V., Guoqing Li, Kussul O.M. The Wide Area Grid Testbed for Flood Monitoring Using Earth Observation Data // IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, Dec. 2012. Vol. 10. Issue 6. P. 1746 – 1751.
2. Kussul N., Shelestov A., Skakun S. Flood Monitoring from SAR Data // NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 2011. P. 19-29.
3. Haykin S. Neural Networks. A comprehensive Foundation. — New Jersey: Prentice Hall, 1994. — 768 p.
4. Skakun S. A Neural Network Approach to Flood Mapping Using Satellite Imagery // Comput. Inform. — 2010. — 29(6). — P. 1013–1024.
5. Kohonen T. Self-Organizing Maps. Series in Information Sciences. — Heidelberg: Springer, 1995.
6. Kussul N., Shelestov A., Skakun S. Flood Monitoring on the Basis of SAR Data // In: F. Kogan, A. Powell, O. Fedorov (Eds.), Use of Satellite and In-Situ Data to Improve Sustainability. — Netherlands: Springer, 2011. — P. 19–29.
7. Kussul N., Shelestov A., Skakun S. Grid System for Flood Extent Extraction from Satellite Images // Earth Sci. Inform. — 2008. — Vol. 1, No. 3. — P. 105–117.