

Спектральні індекси даних дистанційного зондування Землі в проектах вивчення екогеофізичного стану навколишнього природного середовища

Стародуб Ю. П., Рак Т.Є., Урсуляк П. П.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна

Постановка проблеми. Дані супутникового дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) широко застосовуються в прикладних задачах, через це виникла необхідність встановити коло застосування даних ДЗЗ у проектах направлених на вивчення безпеки навколишнього природного середовища.

Аналіз останніх досліджень. Застосування спектральних індексів висвітлюється в публікаціях [1 - 4] для широкого кола прикладних задач, проте не розглянуто способи використання спектральних індексів в проектах вивчення екогеофізичного стану щодо безпеки навколишнього природного середовища (НПС).

Постановка проблеми. Представити методику обчислення спектральних індексів із "Архіву даних ДЗЗ" [5] території України та встановити шляхи застосування спектральних індексів у проектах направлених на безпеку НПС

Серед найбільш поширених спектральних індексів використовується нормалізований індекс відмінностей рослинного покриву (Normalized Difference Vegetation Index, **NDVI**) – застосовується для аналізу даних ДЗЗ, дає можливість оцінити присутність живої зеленої рослинності на знімках. Обчислений NDVI для території України станом на 05.12.2010 представлений на рис. 1.



Рис.1 Нормований індекс відмінностей рослинного покриву станом на 05.12.2010

На рисунку 1 значення NDVI представляють від 0.68 до 0.21 зелену рослинність; від 0.20 - 0.12 – відкритий ґрунт; від 0.11 до - 0.034 – хмарність; від - 0.35 до -3 територію, яка не містить властивостей відбиття хлорофілу.

Реалізованими шляхами застосування NDVI в проектах вивчення екогеофізичного стану безпеки навколишнього природного середовища є такі:

1. **Комплексна оцінка біоресурсів регіону.** Розрахунок NDVI на основі знімків низької і середньої роздільної здатності ефективно вирішує завдання комплексного аналізу регіонів території.
2. **Оцінка продуктивності лісів.** Прямий зв'язок індексу і продуктивності дозволяє використовувати NDVI для вирішення лісогосподарських завдань. Широке охоплення знімків MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer, [2]) дає можливість виробляти порівняльну оцінку лісогосподарських угідь областей та якісніше планувати лісогосподарські заходи. Розрахунок NDVI дозволив виділити лісові ділянки, що володіють найсприятливішими для зростання хвойних порід еколого-кліматичними характеристиками.
3. **Картографування наслідків лісових пожеж, аналіз якості відновлення лісів та моніторинг лісових рубок.** Легкість і швидкість розрахунку NDVI дає можливість використати його для моніторингу наслідків лісових пожеж та суцільних вирубок. Контрастність границь одержуваних при виділенні NDVI дозволяє аналізувати площі, зміна показника NDVI дозволяє оцінювати швидкість і повноту заростання лісів.
4. **Моніторинг опустелювання і процесів засолення ґрунтів.** Зображення побудовані за NDVI демонструють процеси опустелювання, при розгляді послідовних знімків, відстежуються процеси скорочення рослинності і збільшення засолених ґрунтів.

5. **Картографування та моніторинг нафтових родовищ, картування аварій та оцінка їх дій.** NDVI застосовується для ідентифікації пригнобленої рослинності, продуктивність якої різко відрізняється від здорової. Останнє знаходить застосування в моніторингу всіляких стихійних лих, техногенних аварій та довготривалих вражаючих процесів.
6. **Оцінка наслідків впливу аварій нафтопроводів на зони рослинності.** Випадок застосування розрахунку NDVI для оцінки збитку аварійного розливу нафти розглядається в [2]. Виділяються території висохлої і загиблої лісової і болотної рослинності.
7. **Оцінка і картографування зон ураження рослинності аерозольними хімічними забрудненнями.** Вегетаційний індекс дозволяє виділити зони ураження лісів викидами промислових підприємств. На проаналізованих зображеннях виділяються зони мертвого і різних стадій пригноблення лісів.
8. **Аналіз ефективності рекультивації на місці відкритого видобутку корисних копалин.** За допомогою NDVI, дається оцінка ефективності відновлення лісів на оголених внаслідок відкритої розробки ґрунтах.
9. **Оцінка і моніторинг зелених зон міст.** Характерним прикладом моніторингового аналізу зміни площі і характеристик деревних насаджень є зелені зони великих населених пунктів.

Нормалізований диференціальний індекс снігозалягання (Normalized Difference Snow Index, **NDSI**) характеризує відмінність відбивальної здатності снігу в червоному і короткохвильовому інфрачервоному діапазоні.[5] Обчислений NDSI для території України станом на 05.12.2010 представлений на рисунку 2

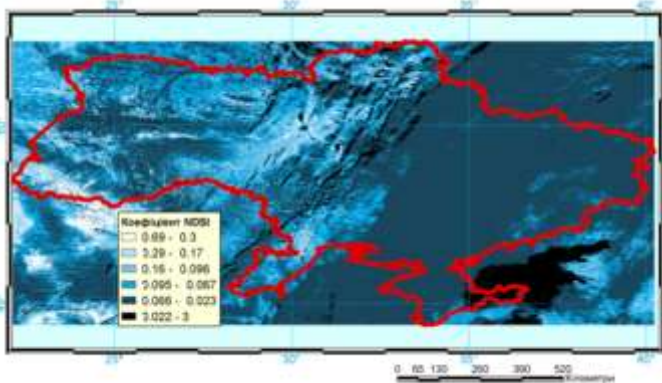


Рис. 2 Нормалізований диференціальний індекс снігозалягання станом на 05.12.2010

фування, та оцінку екогеофізичних впливів на навколишнє природне середовище. Розвиток технологій дозволяє постійно розширювати коло застосування та якість даних дистанційного зондування у різноманітних дослідницьких проектах. Використання спектральних коефіцієнтів на сьогоднішній день реалізує аналіз планування в проектах вивчення актуальних питань безпеки навколишнього середовища.

На рисунку 2 значення представляють: від 0.3 до 0.69 – сніговий покрив; від 0.067 до– 0.29 хмарність; від 0.069 до 3 – територія, що немає властивостей відбиття снігового покриву.

Дані картографування сніжного покриву успішно використовуються для прогнозу рівня вод в ріках під час періодів весінних паводків, як це показано в роботах [4]

Висновок: Використання даних дистанційного зондування дозволяє проводити виявлення, облік, картографування,

1. Normalized Difference Vegetation Index // [Електронний ресурс] Режим доступу http://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_Difference_Vegetation_Index
2. Дубин М. NDVI - теория и практика // [Електронний ресурс] Режим доступу <http://gis-lab.info/qa/ndvi2.html>
3. Бураков Д. А. Использование спутниковой информации для оценки динамики снегового покрытия в гидролого-математической модели стока весеннего половодья на примере бассейна Саяно-Шушенской ГЭС // Д.А. Бураков, И.Н. Гордеев, В.Ю. Ромасько // [Електронний ресурс] Режим доступу http://d33.infospace.ru/d33_conf/sb2010t2/113-121.pdf
4. Сайт Національного центру даних снігового та льодового покриву (*National Snow and Ice Data Center, NSIDC*) [Електронний ресурс] Режим доступу <http://nsidc.org/>
5. "Архів даних ДЗЗ" у Центрі прийому і обробки спеціальної інформації та контролю навігаційного поля [Електронний ресурс] Режим доступу <http://archive.dzz.gov.ua/>