

О. І. Сахацький, З. М. Шпортьок, О. М. Сибірцева

Вплив атмосферної корекції гіперспектральних даних сенсора EO-1 Hyperion на позицію червоного краю

(Представлено членом-кореспондентом НАН України В. І. Ляльком)

Досліджено вплив атмосферної корекції даних сенсора Hyperion методом віднімання темного об'єкта на величину позиції червоного краю спектрів відбиття. Проведено зіставлення REP-зображень, побудованих за даними без атмосферної корекції та після проведення атмосферної корекції з подальшою класифікацією зображень, щоб оцінити, чи покращує атмосферна корекція розділення різновидів наземного покриття при картуванні з використанням позиції червоного краю. Встановлено, що використання атмосферно коригованих даних показало збільшення контрастів у значеннях REP, покращення розділення різновидів наземного покриття і точності картування.

Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ) за допомогою супутникових гіперспектральних сенсорів є відповідним інструментом для моніторингу рослинного покриття величезних за площею територій, навіть у важкодоступних та небезпечних для життя людини районах (гірські масиви, Зона відчуження ЧАЕС). Однак, щоб повністю реалізувати потенціал супутникових спектральних даних для аналізу змін наземного покриття в часі, необхідно конвертувати вихідні дані сенсора до величин, незалежних від атмосферних умов, тобто до величин наземного відбиття.

У порівнянні з традиційними багатоканальними сенсорами, супутникові гіперспектральні сенсори, в яких є не менше п'яти спектральних каналів у зоні червоного краю: від 670 до 780 нм, мають найкращий потенціал для дослідження рослинного покриття. Як відомо [1, 2], спектри відбиття рослин у зоні червоного краю характеризуються стрімким зростанням. Величина швидкості зростання є різною і залежить від виду рослинного покриття, що дає змогу використовувати цю властивість для його класифікації. Особливу роль тут відіграє довжина хвилі, на якій швидкість зміни спектра відбиття максимальна. Ця точка називається позицією червоного краю — надалі REP (the Red Edge Position) — і належить до множини вегетаційних індексів червоного краю, які можна визначати попіксельно за гіперспектральними даними.

За даними наукових досліджень [3–7], REP є індикатором стану рослинності і може слугувати показником здоров'я рослинних угруповань. Вегетаційні стреси, викликані різними чинниками, які призводять до зменшення вмісту хлорофілу, проявляються в спектрах відбиття рослин зсувами REP до коротких довжин хвиль — голубий зсув.

Зсув REP у спектрах відбиття рослинного покриття в довгохвильовому напрямі, так званий червоний зсув, виникає із збільшенням вмісту хлорофілу в рослинах на різних фенологічних стадіях їх розвитку від початку вегетаційного росту до цвітіння. Можливість ідентифікації видів рослинних спільнот за величиною REP та зміни REP внаслідок вегетаційних стресів, викликаних різноманітними чинниками, серед яких геохімічний стрес, свідчать про потенційну змогу використання REP для аналізу стану рослинного покриття Землі, за даними гіперспектральної космозйомки.

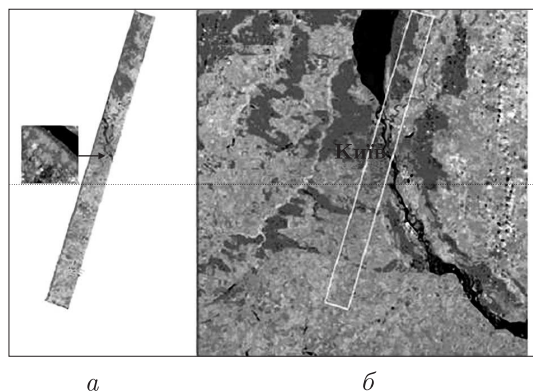


Рис. 1. Синтезоване зображення знімка EO-1 Hyperion (14.09.2002) у межах Київського регіону (синтез каналів 20, 30, 40) (а) та синтезоване зображення знімка Landsat ETM (14.09.2001) (синтез каналів 2, 4, 5) (б).

Білий прямокутник на знімку Landsat ETM вказує на розташування знімка Hyperion. Фрагмент знімка EO-1 Hyperion — на ділянку детальних досліджень у межах загальної сцени

Великою перевагою гіперспектральних даних є те, що вони дають змогу попиксельного обчислення REP (при наявності відповідної методики) для космознімка конкретної території і побудови REP-зображень рослинного покриву цієї території.

Мета даної роботи — дослідження впливу атмосферної корекції спектральних даних сенсора Hyperion методом віднімання темного елемента (DOS — Dark Object Subtraction) [8–10] на величину REP за даними гіперспектральної зйомки конкретної території, побудова і використання REP-зображень цієї території з подальшою класифікацією наземного покриву і оцінкою результатів класифікації зображень.

Результати та методи досліджень. Hyperion — перший у світі гіперспектральний відеоспектрометр, встановлений на борту супутника EO-1, запущеного NASA 21 березня 2000 р. [11]. Він має 220 спектральних каналів у діапазоні від 400 до 2500 нм. Спектральна розрізненість його каналів в оптичному та близькочервоному (NIR) діапазонах становить 10 нм, а просторова — 30 м для всіх каналів. Ширина стандартної сцени зйомки 7,7 км, довжина 42 км. Із запуском на орбіту гіперспектрального супутникового сенсора на початку третього тисячоліття реальною стала можливість отримання даних дистанційного зондування Землі високої спектральної розрізненості в області червоного краю (660–780 нм) спектрів відбиття рослинного покриву та використання цих даних для класифікації та аналізу змін стану рослинності на основі попиксельного обчислення таких індексів червоного краю, як позиція червоного краю — REP та нормалізований різницевий вегетаційний індекс — NDVI. Побудова зображень цих індексів за космознімком конкретної території відкриває нові можливості для розрізнення, ідентифікації, картування, моніторингу та аналізу змін стану рослинного покриву Землі. Основою для методики аналізу стану рослинного покриву через дослідження індексів червоного краю його спектрів відбиття є спектральні властивості рослинного покриву в цій області, що встановлені на підставі даних лабораторних, польових наземних, аерогіперспектральних та супутникових зйомок [12–14].

Зображення EO-1 Hyperion (від 14 вересня 2002 р.), використане в цьому дослідженні, є EO1H1 810 252 002 244 110PZ. Дані рівня 1 конвертовано до формату ERDAS Imagine за допомогою програми ENVI. На рис. 1 наведено зображення Hyperion досліджуваної території Києва та області. Ширина сцени приблизно 7,5 км, довжина — 94 км. Ця територія

розташована вздовж смуги, центральна лінія якої на півдні починається з точки, координати якої приблизно $30^{\circ}21'35''$ сх. д. та $50^{\circ}01'05''$ пн. ш., і закінчується на півночі в точці з координатами приблизно $30^{\circ}43'00''$ сх. д. та $50^{\circ}50'20''$ пн. ш. У межах сцени для вивчення відбивних характеристик та вегетаційних індексів певних видів земного покриву виділено ділянку (див. рис. 1). Це дозволило виконати аналіз діапазонів змін вегетаційних індексів за даними Nuregion для основних різновидів рослинного покриву та земної поверхні. Щоб перейти від даних рівня 1R (радіометрично кориговані за показами сенсора — the radiance at sensor) до коефіцієнтів відбиття земної поверхні, використовуємо метод віднімання яскравості найтемнішого об'єкта сцени [8, 9]. Цей метод значно спрощує процедуру атмосферної корекції, ігноруючи члени розсіяної і спадної іррадіації [10] і не беручи до уваги залежність оптичної товщі атмосфери від довжини хвилі та кут спостереження сенсора і зенітний кут Сонця на час знімання. Така спрощена атмосферна корекція гіперспектральних даних аеровідеоспектрометра CASI дозволяє покращити результати літологічного картування, використовуючи тільки дані сцени [9].

Згідно з Ламбертовою моделлю відбиття поверхні [15], освітлення поверхні тест-ділянки формується в основному з двох складових — складової прямого та складової дифузного сонячного світла. Дифузна складова за певних умов може бути потрактована як сталий адитивний член до прямого сонячного освітлення [8].

У методі DOS значення спектральної яскравості найтемнішого об'єкта сцени і практично мінімальне значення показів сенсора DN min у кожному каналі приймається за величину адитивної дифузної компоненти спектра, яка віднімається від показів сенсора кожного пікселя сцени.

Дослідимо вплив спрощеного методу атмосферної корекції гіперспектральних даних сенсора Nuregion на величину REP. За найтемніший об'єкт сцени вибрано водну поверхню Дніпра. Візуальне зіставлення спектрів з пікселів, вибраних як навчальні дані, показує значні варіації серед зразків. Ці варіації є, зокрема, важливими і значними в каналах області червоного краю спектра між мінімумом абсорбції (приблизно 670 нм) та максимумом у NIR (приблизно 800 нм). Ця область спектра є найбільш важливою при вивченні рослинного покриву. Особливо яскраво різницю в спектрах можна побачити, якщо розглянути значення спектральної яскравості в каналах зони червоного краю [670–760 нм] та NIR на рис. 2, а.

З рисунка видно, що водна поверхня має найнижчі значення яскравості в області червоного краю. Згідно з методом віднімання темного об'єкта [8, 15], атмосферна корекція даних рівня 1 в оптичному та NIR діапазоні сенсора Nuregion здійснюється для кожного пікселя:

$$L_{ik} = L_i - L_{i \min} = \frac{DN_i - DN_{i \min}}{40}, \quad (1)$$

де L_{ik} , $L_{i \min}$ — кориговані та некориговані відповідно значення щільності спектральної яскравості ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{ср}^{-1} \cdot \text{мкм}^{-1}$) пікселя в i -му каналі; $L_{i \min}$ — мінімальне значення в i -му каналі; DN_i — радіометрично некалібровані значення щільності спектральної яскравості пікселя в i -му каналі (за показаннями сенсора); $DN_{i \min}$ — мінімальні значення в i -му каналі (за показаннями сенсора).

Коефіцієнт планетарного відбиття за значеннями спектральної яскравості пікселя, який позначимо R_{in} , визначається за формулою:

$$R_{in} = \frac{\pi L_i d^2}{E_{si} \cos \theta}, \quad (2)$$

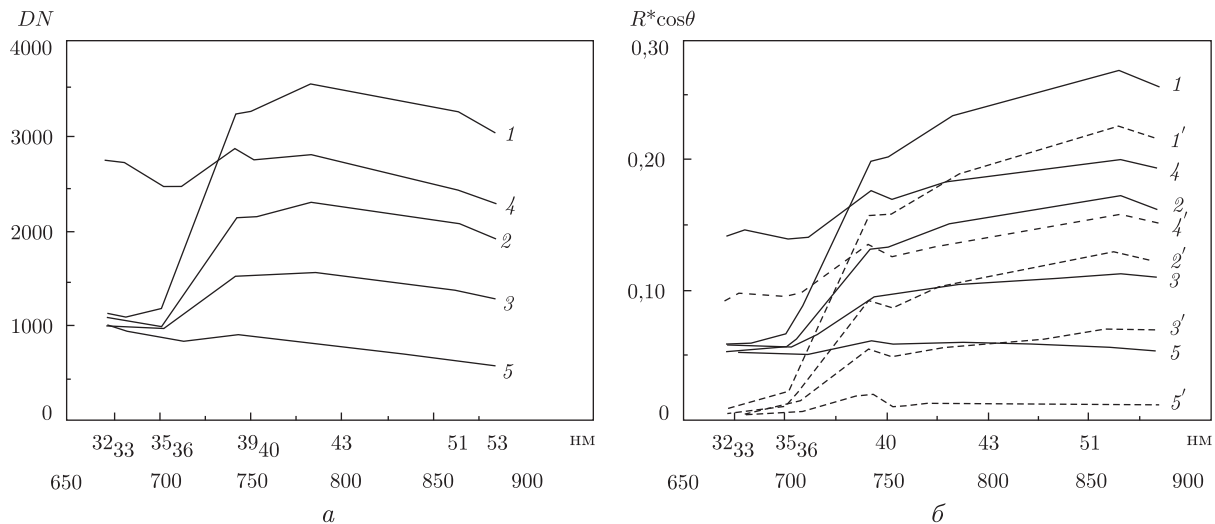


Рис. 2. Зміна яскравостей спектрального відбиття в області a : Фрагмент варіацій DN спектрів основних класів земного покриття в каналах областей червоного краю та близької інфрачервоної: 1 — трава; 2 — деревостани паркової зони; 3 — дорога; 4 — будівля; 5 — водна поверхня р. Дніпро. b : Коефіцієнти відбиття основних класів наземного покриття (наведених на рис. 2, a), пропорційні косинусу зенітного кута Сонця: коефіцієнт планетарного відбиття R_{in} (суцільна лінія); коефіцієнт наземного відбиття R_i (штрихова лінія)

де E_{si} — сонячний потік ($\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{мкм}^{-1}$) в i -му каналі; θ — зенітний кут Сонця; d — віддаль Земля — Сонце (в астрон. од.). Відповідно, коефіцієнт наземного відбиття визначається підстановкою у формулу (2) замість L_i значення L_{ik} :

$$R_i = \frac{\pi L_{ik} d^2}{E_{si} \cos \theta}. \quad (3)$$

Зіставлення графіків коефіцієнтів планетарного та наземного відбиття основних класів Земного покриття, фрагменти варіацій спектрів яких наведено на рис. 2, a , обчислених за формулами (2) й (3), наведено на рис. 2, b . Із графіків видно, що атмосферна корекція змінює абсолютні значення коефіцієнтів залежно від довжини хвилі, що приводить до зміни нахилу спектральної кривої наземного відбиття в порівнянні з нахилом кривої планетарного відбиття. Крім того, коефіцієнти наземного відбиття наведених на рис. 2, a різновидів наземного покриття мають менші значення порівняно з відповідними коефіцієнтами планетарного відбиття.

Побудова REP-, NDVI- та mNDVI-зображень за даними сенсора Hyperion. Побудова REP-, NDVI- та mNDVI-зображень [12, 13] фрагмента розміром (23×18) пікселів, наведених на рис. 3, A , здійснено на підставі попиксельного обчислення індексів за формулами табл. 1. Причому, обчислення проведено для 2-х множин даних: для коефіцієнтів планетарного відбиття, які обчислюються без атмосферної корекції (див. рис. 3, B), та коефіцієнтів наземного відбиття з атмосферною корекцією даних методом DOS (див. рис. 3, A).

У табл. 2 для зіставлення наведено значення вегетаційних індексів червоного краю, обчислених за коефіцієнтами планетарного відбиття та наземного відбиття (див. рис. 2, b) для зразків спектрів основних класів наземного покриття, зображених на рис. 2, a . Зіставлення коригованих та некоригованих значень REP, наведених в табл. 2 для основних різновидів наземного покриття тест-ділянки, показало зменшення значень REP для трави і деревоста-

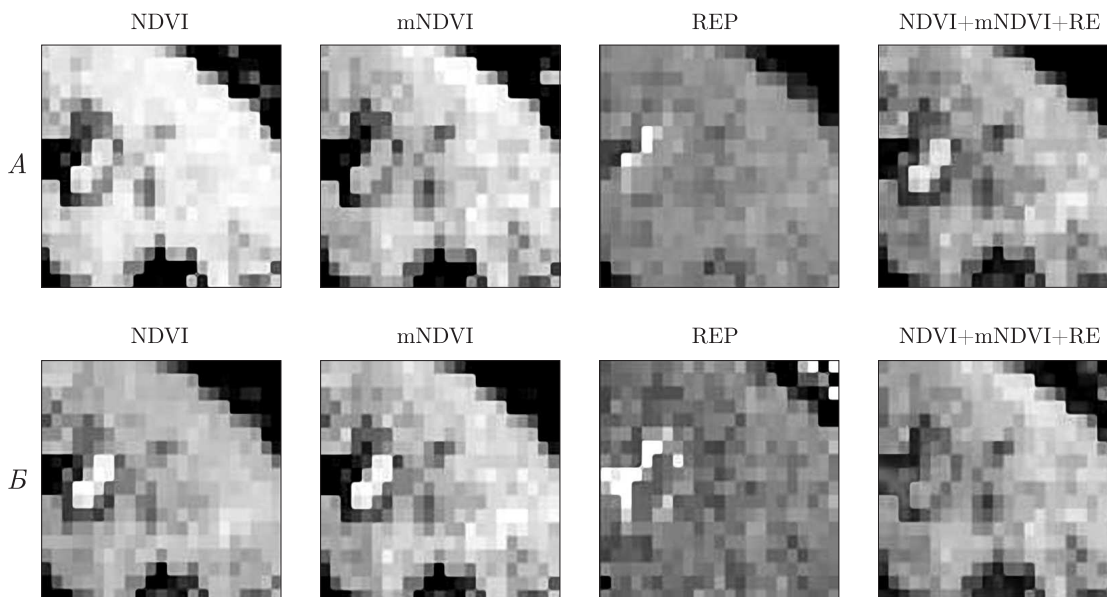


Рис. 3. Зображення фрагмента ділянки з 414 пікселів (див. рис. 1).
 А: зображення індексів фрагмента ділянки: NDVI; mNDVI (модифіковане); REP; синтезоване зображення з використанням NDVI, mNDVI та REP (зображень, побудованих за атмосферно-коригованими даними методом DOS);
 Б: аналогічні зображення індексів фрагмента ділянки, що побудовані за значеннями коефіцієнтів планетарного відбиття

Таблиця 1. Канали сенсора Нурегіон, які використовуються для обчислення індексів червоного краю

Номер каналу сенсора Нурегіон	Центри каналів сенсора Нурегіон, нм	Індекси червоного краю
32	671,02	$REP = 701,55 + 40,7 \frac{\bar{R} - R_{35}}{R_{39} - R_{35}};$ $\bar{R} = \frac{R_{32} + R_{43}}{2}$
35	701,55	
39	742,25	
43	782,95	
32	671,02	$NDVI = \frac{R_{51} - R_{32}}{R_{51} + R_{32}};$
51	864,35	
36	711,72	$mNDVI = \frac{R_{40} - R_{36}}{R_{40} + R_{36}}$
40	752,43	

Таблиця 2. Значення вегетаційних індексів основних класів наземного покриття

Земний покрив	REP, нм	REP, нм (коригов.)	mNDVI	mNDVI (коригов.)	NDVI	NDVI (коригов.)
1	726,10	724,34	0,358	0,497	0,646	0,920
2	726,26	723,28	0,290	0,487	0,535	0,946
3	727,33	721,55	0,219	0,467	0,329	0,791
4	727,78	721,80	0,093	0,115	0,170	0,255
5	725,28	709,56	0,068	0,216	0,022	0,514

Примітка. Тут і в табл. 3: 1 — трава; 2 — деревостани паркової зони; 3 — дорога; 4 — будівля; 5 — водна поверхня р. Дніпро.

нів паркової зони, водної поверхні та будівель, і дороги в порівнянні з відповідними значеннями, обчисленими за коефіцієнтами планетарного відбиття. Щодо значень різницевого вегетаційних індексів, то mNDVI і NDVI некориговані значення мають однакові тенденції і добру контрастність для наведених класів наземного покриття: найменші значення — для води, найбільші — для трави. Обчисленні за коригованими даними значення NDVI змінюють свою тенденцію: найменше значення — для будівлі (NDVI = 0,255), а найбільше (NDVI = 0,946) — для деревостанів паркової зони, а не для трави.

У табл. 3 для зіставлення наведено значення REP для п'яти основних класів земного покриття, вибраних за наземними даними для фрагмента з 414 пікселів на підставі даних, обчислених для побудови REP-зображень за атмосферно-коригованими (рис. 3, А) і некоригованими даними (рис. 3, Б). Зіставлення середніх коригованих значень REP показує їх чітке розділення: найбільше для трави — $REP_{\text{сер}} = 724,45$ нм, найменше — для води $REP_{\text{сер}} = 708,00$ нм, на відміну від некоригованих значень, де середні значення майже збігаються для трави і деревостанів $REP_{\text{сер}} = 726,92$ нм та будівель $REP_{\text{сер}} = 726,09$ нм. Мало від них відрізняється значення для води: $REP_{\text{сер}} = 724,99$ нм. Таким чином, наведений спрощений метод атмосферної корекції даних сенсора Hyperion, який не враховує залежність оптичної товщі атмосфери від довжини хвилі, приводить до покращення контрастів у значеннях REP між різновидами покриття, а це, в свою чергу, зменшує перекриття класів, що визначаються за значеннями REP, і покращує їх класифікацію.

Результати автоматизованої класифікації REP-зображення тест-ділянки. Наведені на рис. 3 REP-зображення фрагмента ділянки з 414 пікселів здійснено методом класифікації без навчання (Unsupervised Classification) за допомогою програмних продуктів ERDAS IMAGINE. Класифіковані REP-зображення фрагмента наведено на рис. 4, а. За результатами класифікації проведено зіставлення значень REP для п'яти основних класів земного покриття: 1) деревостани паркової зони; 2) трав'яниста рослинність; 3) змішані пікселі — техногенні споруди та деревостани паркової зони; 4) техногенні споруди; 5) водна поверхня р. Дніпро (табл. 4).

У табл. 4 для зіставлення наведено значення REP для п'яти основних класів земного покриття, вибраних за наземними даними для фрагмента з 414 пікселів на підставі даних, обчислених для побудови REP-зображень атмосферно-некоригованим (рис. 3, Б) і коригованим методом DOS (див. рис. 3, А).

Результати класифікації тришарових зображень методом мінімальної віддалі до середнього. Результати класифікації тришарового зображення методом мінімальної віддалі до середнього (рис. 4, б) показують кращу класифікацію трав'янистої рослинності, переважаючої листяної деревинної рослинності та змішаних пікселів (розріджена рослинність). Зауважимо, що такий метод використано нами в працях [12, 13] для класифікації

Таблиця 3. Значення REP для різних класів земного покриття на ділянці 414 пікселів (за атмосферно-коригованими і некоригованими даними сенсора Hyperion)

Земний покриття	REP, нм			REP кориговане, нм		
	min	max	середнє	min	max	середнє
1	725,47	731,54	726,92	723,49	727,04	724,45
2	719,94	728,97	726,92	716,30	726,40	723,44
3	718,24	745,80	728,10	709,34	737,37	721,68
4	720,35	727,78	726,09	711,66	723,04	719,99
5	717,30	739,84	724,99	696,42	717,00	708,00

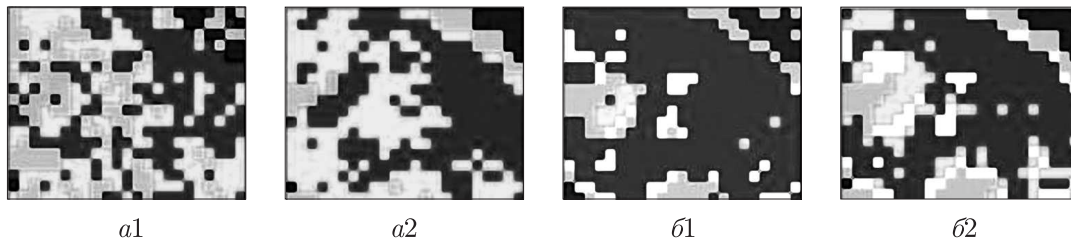


Рис. 4. Класифіковані REP-зображення фрагмента ділянки з 414 пікселів.

a: за атмосферно-некоригованими даними (1); за атмосферно-коригованими методом DOS (2);

б: результати класифікації тришарових зображень з використанням NDVI, mNDVI та REP-зображень, побудованих за некоригованими значеннями відбиття (1) та за коригованими методом DOS значеннями відбиття (2).

Умовні позначення: сірий — переважно трав'яниста рослинність, темно-сірий — переважно листяна деревинна рослинність, світло-сірий — змішані пікселі, які включають техногенні споруди та деревинну рослинність, білий — техногенні споруди, чорний — водна поверхня

наземного покриття з комплексним використанням індексів червоного краю та водних індексів, обчислених за коефіцієнтами планетарного відбиття.

В результаті проведених досліджень вперше на основі апробації на тест-ділянках встановлено можливість автоматизованої класифікації наземного покриття на основі REP-зображень, побудованих за атмосферно-коригованими (методом DOS) гіперспектральними даними сенсора Hyperion, що може бути використано для визначення змін при моніторингу довкілля за різночасовими даними космознімання.

Кращі результати автоматизованої класифікації отримано при використанні атмосферної корекції методом DOS. Метод DOS дає корекцію першого порядку, вона має кращі результати при обчисленні REP, ніж без атмосферної корекції взагалі. Запропонований метод класифікації тришарових зображень методом мінімальної віддалі до середнього показує кращу, ніж у [13], класифікацію наземного покриття для зрідженої рослинності та водної поверхні, але потребує подальших досліджень для інших типів наземного покриття.

Таким чином, авторами цього повідомлення, досліджено вплив атмосферної корекції гіперспектральних даних сенсора Hyperion за допомогою методу віднімання темного об'єкта на позицію червоного краю спектрів відбиття REP, нормалізований вегетаційний індекс NDVI та його модифікацію mNDVI. Апробацію методу здійснено на тест-ділянці розміром (23 × 18) пікселів, для якої побудовано REP-, NDVI- та mNDVI-зображення, на основі коефіцієнтів планетарного та наземного відбиття.

Таблиця 4. Значення REP для різних класів земного покриття на ділянці 414 пікселів за атмосферно-коригованими і некоригованими даними сенсора Hyperion

Земний покриття	REP, нм			
	Некориговані значення		Кориговані значення, методом DOS	
	min	max	min	max
1	726,70	728,50	723,50	727,40
2	725,50	726,50	720,40	723,40
3	723,50	725,50	712,90	719,90
4	731,00	745,80	732,10	737,40
5	713,30	723,00	696,40	711,50

Встановлено, що запропонований спрощений метод атмосферної корекції (1), (3) змінює значення коефіцієнтів відбиття поверхні, порівняно із значеннями відповідних коефіцієнтів планетарного відбиття, зменшуючи величини R_{EP}, одночасно розширюючи діапазон їх значень. На підставі проведених досліджень встановлено, що атмосферна корекція необхідна і повинна бути першорядним кроком при обробленні гіперспектральних даних сенсора Hyperion для обчислення коефіцієнтів наземного відбиття при класифікації та визначенні змін рослинного покриву та водної поверхні при розв'язанні екологічних, гідрологічних та гідрогеологічних задач.

1. Goetz A., Rock B., Rowan L. Remote Sensing for Exploration: An Overview // *Economic Geol.* – 1983. – **78**, No 4. – P. 573–590.
2. Horler D. N. H., Dockray M., Barber J. The red edge of plant leaf reflectance // *Int. J. Remote Sens.* – 1983. – **4**. – P. 273–288.
3. Buschmann C. Fernerkundung von Pflanzen // *Naturwissenschaften.* – 1993. – **80**. – S. 439–453.
4. Baret F., Jacquemoud S., Guyot G., Leprieur C. Modeled Analysis of the Biophysical Nature of Spectral Shifts and Comparison with Information Content of Broad Bands // *Remote Sens. Environ.* – 1992. – **41**, No 2/3. – P. 133–142.
5. Buschmann C., Nagel E. In vivo spectroscopy and internal optics of leaves as basis for the remote sensing of vegetation // *Int. J. Remote Sens.* – 1993. – **14**. – P. 711–722.
6. Collins W., Chang S.-H., Raines G. et al. Airborne Biogeophysical Mapping of Hidden Mineral Deposits // *Economic Geol.* – 1983. – **4**, No 78. – P. 737–749.
7. Rock B. N., Hoshizaki T., Miller J. R. Comparison of the *in situ* and airborne spectral measurements of the blue shift associated with forest decline // *Remote Sens. Environ.* – 1988. – **24**. – P. 109–127.
8. Chavez P. S. An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data // *Ibid.* – P. 459–479.
9. Feng J., Rivard Bro, Sánchez-Azofeifa A. The topographic normalization of hyperspectral data: implications for the selection of spectral end members and lithologic mapping // *Ibid.* – 2003. – **85**. – P. 221–231.
10. Moran M. S., Jackson P. D., Slater P. N., Teillet P. M. Evaluation of Simplified Procedures for Retrieval of Land Surface Reflectance Factor from Satellite Sensor Output // *Ibid.* – 1992. – **41**. – P. 169–184.
11. Pearlman J. S., Barry P. S., Segal C. C. et al. Hyperion, a Space Borne Imaging Spectrometer // *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* – 2003. – **41**, No 6. – P. 1160–1173.
12. Лялько В. І., Сахацький О. І., Шпортюк З. М., Сибірцева О. М. Використання індексів червоного краю та водних індексів за гіперспектральними даними EO-1 Hyperion для класифікації наземного покриву // Тез. доп. 7-ї Укр. конф. з косм. досліджень. НЦУВКЗ, Євпаторія (3–8 верес. 2007 р.). – Київ: Ін-т косм. досліджень НАНУ-НКАУ. – 2007. – С. 176.
13. Лялько В. І., Шпортюк З. М., Сахацький О. І., Сибірцева О. М. Використання індексів червоного краю та водних індексів за гіперспектральними даними EO-1 “Hyperion” для класифікації земного покриву // *Космічна наука і технологія.* – 2008. – **14**, № 3. – С. 55–68.
14. Shportyuk Z. M., Sakhatsky A. I., Sibirtseva O. N. Land cover classification in Ukrainian Carpathians using the MERIS Terrestrial Chlorophyll Index and Red Edge Position from Envisat Meris data // *Proc. of Mid-Term Symposium ISPRS. Remote Sensing: From Pixels to Processes.* Netherlands, 8–11 May 2006.
15. Pons X., Solé-Sugranes L. A Simple Radiometric Correction Model to Improve Automatic Mapping of Vegetation from Multispectral Satellite Data // *Remote Sens. Environ.* – 1994. – **48**, No 2. – P. 191–203.

A. I. Sakhatsky, Z. M. Shportjuk, O. N. Sibirtseva

The influence of the atmospheric correction of hyperspectral data from EO-1 Hyperion sensor on the red edge position

The influence of the atmospheric correction of satellite data from EO-1Hyperion sensor using a dark object on the Red Edge Position (REP) of spectral reflectance is investigated. The comparison of REP-images, which were constructed without atmospheric correction and after it, has been done with the application of a classification of images for the evaluation of an improvement of the accuracy of a land cover mapping using REP. It is found that the atmospheric correction of satellite data shows increasing the contrasts of REP values and the improvement of the accuracy of a land cover mapping on the base of satellite data classification.