



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Југославија
Деканат: 021 350-413; 021 450-810; Централа: 021 350-122
Рачуноводство: 021 58-220; Студентска служба: 021 350-763
Телефакс: 021 58-133; e-mail: ftndean@uns.ns.ac.yu



Сертифициван
систем
квалитета



Студијски програм

Геодезија и геоматика

СЕМИНАРСКИ РАД

-Интегрисани ИТ системи премера-

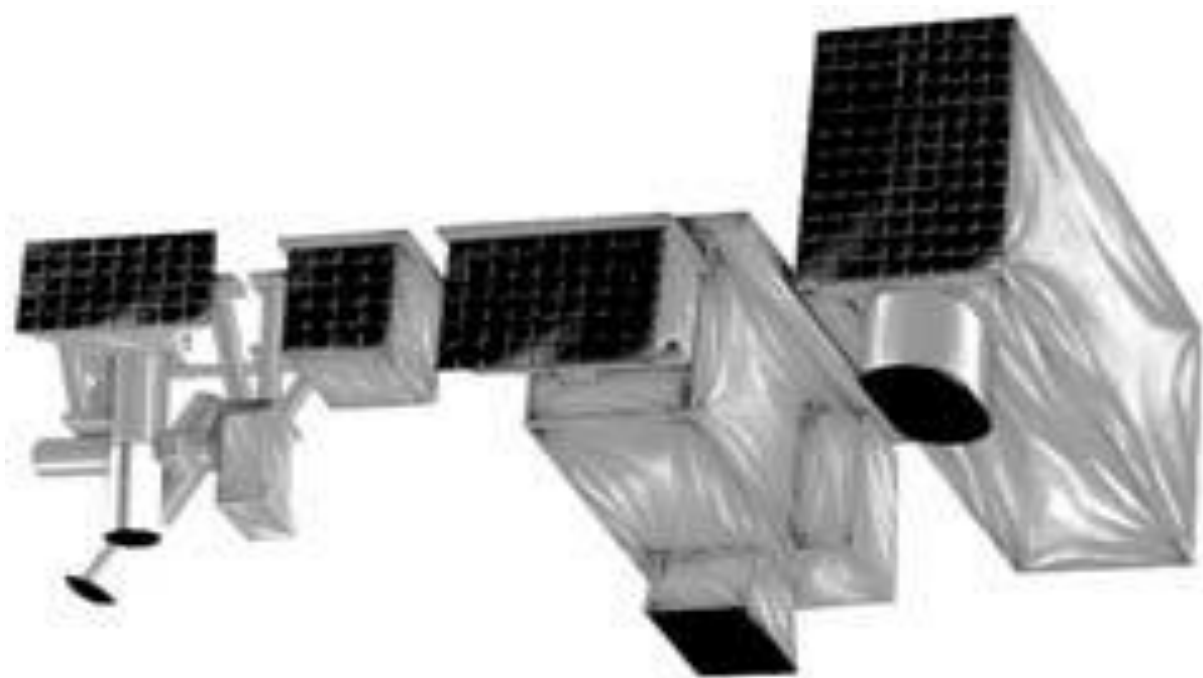
Студенти: Мирослав Муцић

Бр. Индекса: о398

САДРЖАЈ

1. Увод, намена и историја АСТЕР платформе.	
1.1 АСТЕР мисија	3-4
1.2. ЕОС.....	5
1.3. ТЕРРА сателтска платформа.....	6-9
2. Принцип рада	
2.1. Ем спектар, бендови и резолуција.....	10-11
2.2. Принцип даљинске детекције	11-12
2.3. Подсистеми Астер мисије	13-14
3. Намена, пројекти рађени са АСТЕР-ом	
3.1 Употреба астера за израду темацких карата о коришћену земљине површи	15
3.2 Природне непогоде	16
3.3. Праћење краткорочних промена климе.....	16
3.4 Хидрологија.....	17
3.5 <i>ASTER</i> Глобална дигитална мапа висине терена.....	18
4. Литература.....	19
5. Референце.....	20-21

1.1. АСТЕР мисија



Слика 1. Компоненте мисије АСТЕР

АСТЕР је настао у кооперацији између НАСА и јапанског министарства економије, трговине и индустрије (МЕТИ), у сарадњи са научним и индустријским организацијама у обе земље. АСТЕР инструмент пружа следећу генерацију у могућности даљинске детекције у односу на старије Ландсат тематске мапуре и Јапанских Јерс-1 ОПС скенера. АСТЕР снима податке високе просторне резолуције у 15 бендова, од видљиве, термалних, па до инфрацрвених таласних дужина, и пружа могућност стерео гледања за креирање дигиталног модела висина. АСТЕР скенер се налази на свемирској платформи НАСЕ која се зове ТЕРРА. Астер подаци се користе за друге инструменте на Тера свемирској платформи за проверу и калибрацију.

АСТЕР је сензор направљен од стране Јапана, који је један од пет даљинских сензорних уређаја на броду Тера сателитске платформе, лансиран у орбиту Земље од стране НАСА 1999. год. Инструмент прикупља података са површине Земље од фебруара 2000. год. И део је ЕОС системе перманентног кружења платформе око Земље.

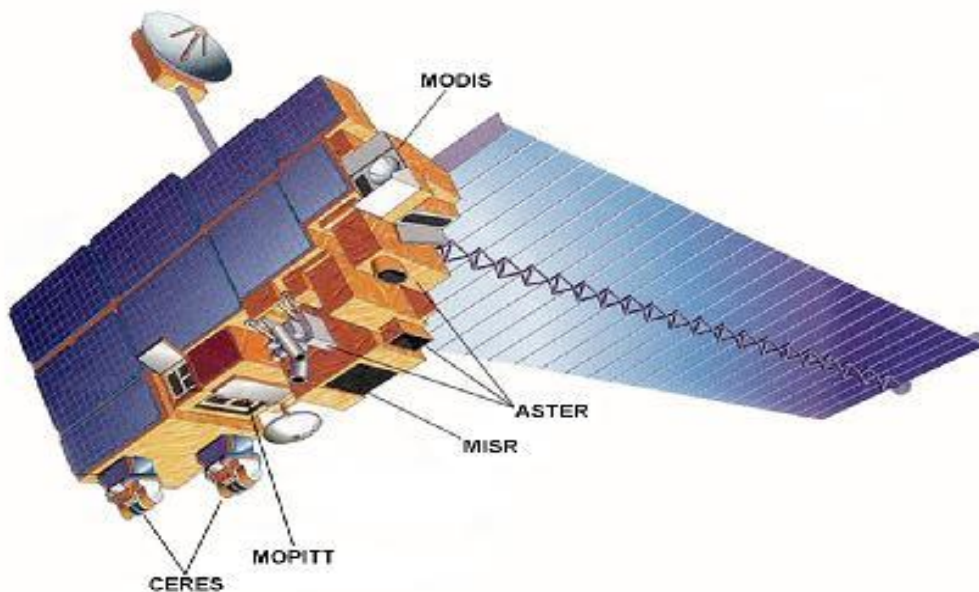
АСТЕР је једини инструмент са високом просторном резолуцијом на Тера платформи. Способност Астер-а је да послужи као "зум објектив" за друге Тера инструменте, што је посебно важно за откривање промена, калибрације / валидације и студија земљишне површине. За разлику од осталих инструмената на броду Тера, АСТЕР неће прикупљати податке непрекидно; уместо тога, она скупља у просеку 8 минута података по орбити. С обзиром на своју високу резолуцију има способност да промени углове посматрања, АСТЕР производи стереоскопске слике и могућнос мерења висина за детаљан модел 3Д терена.

Основна намена Терра сателита и АСТЕР мисије.

- Обезбедити права глобална и сезонска мерења Земљиних систем, укључујући и такве критичне функције као биолошко продуктивности земљишта и океана, снег и лед, температура површине земље, облака, водене паре, и земљишни покривач.
- Побољшати нашу способност да се открију људски утицаја на системе Земље и климу, идентификује "отисак" људске активности на климу, предвиде климатске промене помоћу запажања нових глобалних климатских моделима.
- Помоћ у развијању технологије за прогнозу временских непогода, карактеризацију, и смањење ризика од пожара, вулкана, поплаве, и суше.
- Почети дугорочно праћење глобалних климатских промена и промена животне средине.

Док МОДИС и МИСР мисије на ТЕРРА прате многе исте променљиве глобално, и на дневној основи, АСТЕР пружа податке на скали која може бити директно повезани са детаљима физичких процеса. Ови подаци престављају мост који повезује јаз између теренских запажања и података добијених од Модис и Миср, као и између процеса и модела климе или модела прогнозе. Астер подаци се такође користе за дугорочно праћење локалне и регионалне промене на Земљиној површини које доводе или су одговор на промен климе, глобалне климатске промене, коришћење земљишта, крчења шума, дезертификације, језеро и плана промене водостаја језера и плажа и друге промене у вегетационим заједницама, као и вулканске процесе.

Облаци су један од најважнијих променљивих у глобалном климатском систему. Са својом високом просторном резолуцијом, широке спектралнае покривености, и стерео способност, АСТЕР пружа основна мерења о величини облака, врсти, просторној дистрибуцији, морфологији, и радијациона својства облака.



Слика 2. Шемацки приказ Терра сателта

1.2 EOS

(Earth Observing System)

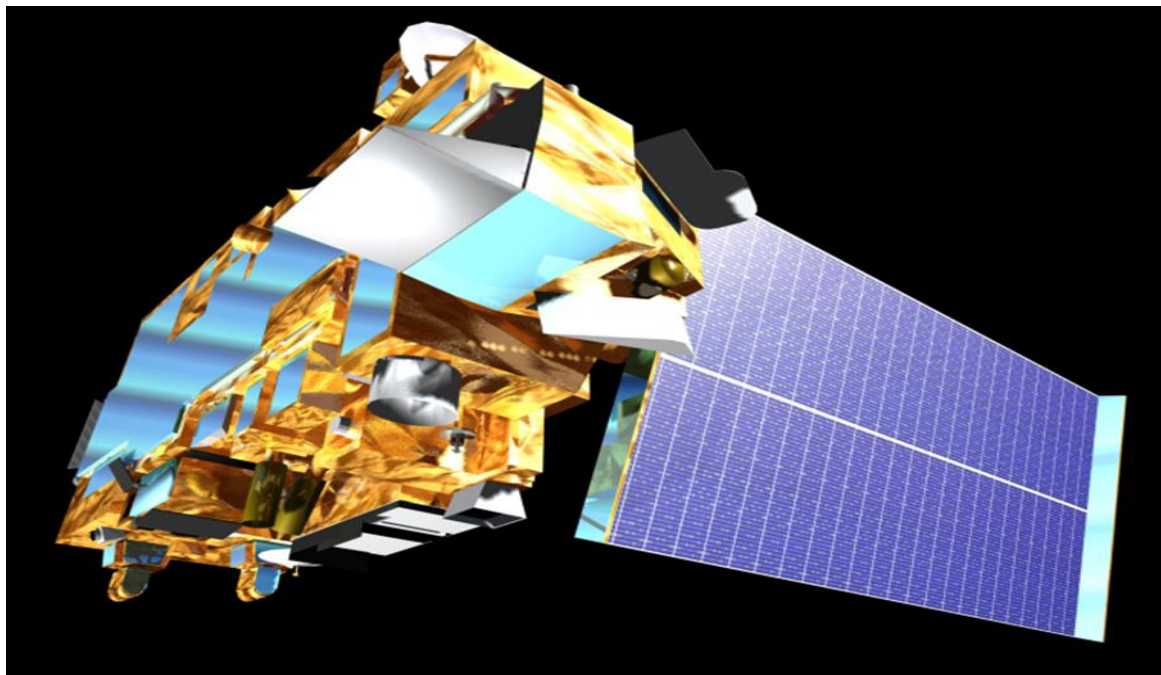
Земљо осматрачки систем НАСА (EOS) је координиран низ орбитирујућих сателита малог нагиба за дугорочно глобално посматрања површине земљишта, биосфере, Земљине коре, атмосфере и океана. Као главна компонента Земљо истраживачке дивизије дирекције НАСА научне мисије, EOS омогућава побољшану разумевање Земље као целокупног интегрисаног система. Канцеларија EOS пројеката наука (ЕОСПСО) се обавезао да износи информације и ресурсе програма о Земљи научноистраживачке заједнице објави као податке доступне свима. Програм EOS је састављен од низа свемирских платформи које орбитирују око стално око Земље, неки од главних платформи су (Terra, Landsat, Quik SCAT, EO-1, CALIPSO).¹ (Слика 3.)



Слика 3. НАСА EOS системи око Земље

1. НАСА – официјални сајт за EOS систем <http://eosps0.gsfc.nasa.gov/>
NASA Official: Steven Platnick. Webmaster: Paul Przyborski.
Curator: Heather Hanson

1.2 TERRA свемирска платформа



Слика 4. TERRA свемирска платформа

Терра (раније називана ЕОС ПМ-1) је сателит адмиралски брод НАСА намењен Земљиним научним мисијама. Терра је први ЕОС (Земљин осматрачки систем) платформа у служби пружања информација, глобалних података о стању атмосфере, земљишта, и океана, као и њихове интеракције, сунчевог зрачења и једни са другима. TERRA свемирска мисија се састоји од пет различитих сензора постављених на свемирску летелицу.

Намена TERRA мисије

Мисија Терра пружа свеобухватне глобалне мерења квантитативно праћење Земљину површи, океана и атмосфере. Терра, заједно са другим ЕОС летелице (Landsat 7, Aqua, and ICESat) стиче многа мерења потребних да унапреде разумевање климацких система Земље. Терра лети у близу- поларној, сунсинхроноус орбити која се спушта преко екватора ујутру, у времену око 11:30 плус минус 5 мин.2

Платформе на TERRA свемирској летелици.

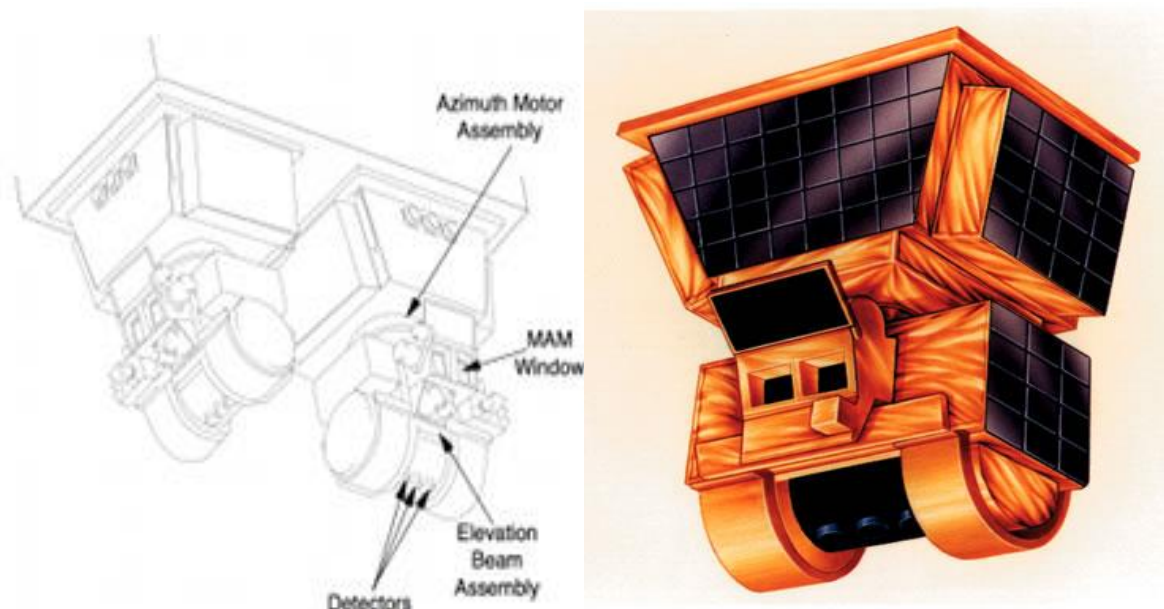
- ASTER - Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
- CERES - Clouds and the Earth's Radiant Energy System
- MISR - Multi-angle Imaging Spectroradiometer
- MODIS - Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
- MOPITT - Measurements of Pollution in the Troposphere

CERES

CERES- Сензор за облаке и мерење Земљине радијације, има 3-канални, широкопојасни радиометар (0.3 до > 100 μm , 0.3-5 μm , 8-12 μm) дизајниран за мерење главне елементе Земљиног баланса радијације.

ЦЕРЕС мисија је један од највиших приоритетних научних инструмената развијених за сателитске осматрачки системе НАСА (ЕОС). ЦЕРЕС инструменти се сада прикупља запажања са три одвојене сателитске мисије, укључујући ЕОС Терра и Акуа опсерваторија и сада такође на (Suomi National Polar-orbiting Partnership (S-NPP)) опсерваторији ².

ЦЕРЕС производи укључују и соларну рефлектовану и Земљо - емитујуће зрачење од врха атмосфере па до површини Земље. Особине облака се одређују коришћењем симултаног мерења других ЕОС и С-НПП инструмената, као што су средњо резолуциони сликовно спекторрадиометри (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)) и сенсоре са видљиво инфрацрвени спектар електромагнетних таласа (Visible and Infrared Sounder (VIRS)). Анализе које користе податке са Церес, раде се на темељу претходних мисијама као што су НАСА Langley's Earth Radiation Budget Experiment (ERBE), што доводи до бољег разумевања улоге облака у глобалним климатским променама.



Слика 5. CERES мисија

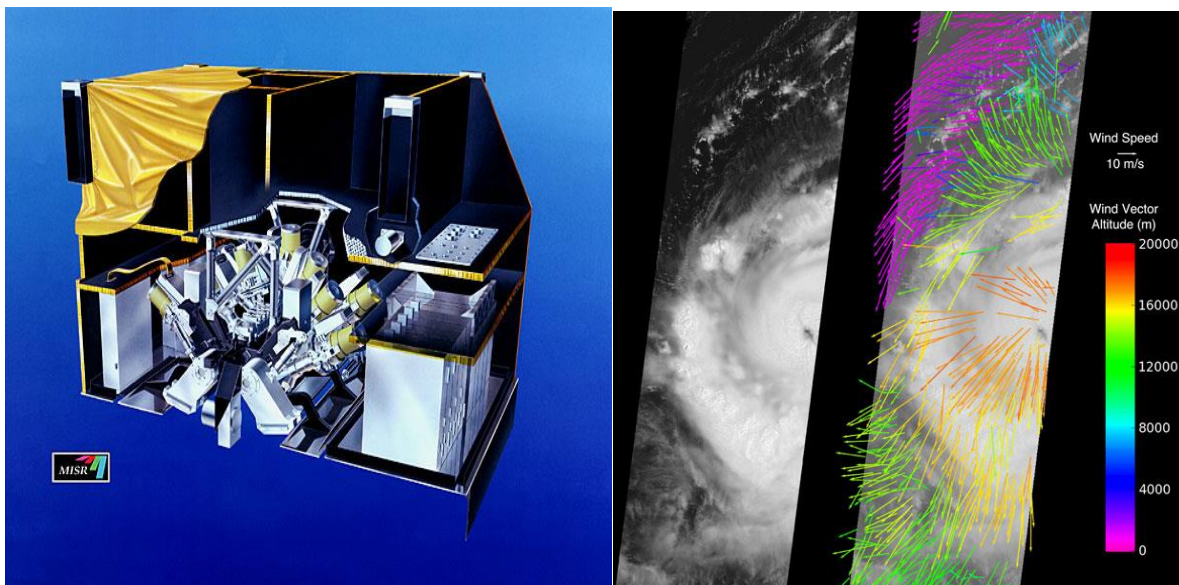
2. НАСА официјални сајт ЦЕРЕС мисије <http://ceres.larc.nasa.gov/> Page Curator: Joanne Saunders. NASA Official: Dr. Norman Loeb

MISR

MISR- Мулти-угаони спекторрадиометар, 36-канални инструмент са девет пусхброом камера са дискретним погледним угловима (до $\pm 70^\circ$) у четири спектрална опсега (0.443-0.865 м) са резолуцијама 275 м до 1,1 км, дизајниран за мерење облака, аеросоли и вегетационог омотача.

Нема инструмента као што је Миср који је послат у свемир пре. Снима се осунчана страна Земље непрекидно у девет сирокоугаоних углова, Миср обезбеђује сталну глобалну покривеност са високим просторним детаљима. Његова слике су пажљиво калибрисане да обезбеди тачне мере за осветљење, контраст, боју и рефлектованог сунца. Миср пружа нове врсте информација за научнике који изучавају Земљину атмосферу, попут поделе енергије и угљеника између површине земљишта и атмосфере, и регионалних и глобалних утицаја различитих врста атмосферских честица и облака на климу. Промена у угловима рефлексији даје приказивање свијства да се разликују различите врсте атмосферских честица (аеросола), облак облика, и површине земље. У комбинацији са техникама стереоскопског снимања, ово омогућује изградњу 3-Д моделе и процену укупног износа сунчеве светлости рефлектоване од Земље у различитим окружењима ³.

Већина сателитских инструменти погледајте само право, или ка ивици планете. Да бисте у потпуности разумели Земљину климу, и да се утврди како се то мења, морамо да знамо количину сунчеве светлости која се шири у различитим правцима под природним условима. Миср је нови тип инструмента, дизајниран да реши овај проблем; она види Земљу са камерама смереним у 9 различитих праваца. Као инструмент лети изнад, сваког дела земљине површине иуспесно снима слике са свих 9 камерама, у свакој од 4 таласне дужине (плава, зелена, црвена, и блиско инфрацрвена) ⁴.



Слика 6. МИСР мисија и пример слике

3.- 4. НАСА официјални сајт МИСР мисије <http://www-misr.jpl.nasa.gov/>

MODIS

MODIS - слика средње резолуције фотографије. Спектрорадиометер са 36-бендова за мерење видљив и инфрацрвено зрачење (0.4-14.5 μm са просторним резолуцијама од 250 м, 500 м, а 1 км на Надир) за извођење производа поцев од земљине вегетација, океанске флуоресценције хлорофила, својства облака и аеросоли, појава позара, снежног покривача на земљиште, морског леда у океанима.

МОДИС инструмент пружа високу радиометријски осетљивост (12 бита) у 36 спектралних бендова у распону таласних дужина од 0,4 μm до 14,4 μm . Одзиви су посебно прилагођени индивидуалним потребама корисника заједнице и обезбедити изузетно ниску оут-оф-банд одговор. Два бенда су снимљени по номиналној резолуцији од 250 м на надир, са пет бендова на 500 м, а преосталих 29 бендова на 1 км. $A \pm 55$ степени образац скенирања на ЕОС орбити на висин 705 км постиже 2.330 км-захват и обезбеђује глобалну покривеност сваких један до два дана.⁵

МОПИТТ

МОПИТТ - 8-канални крос-стаза-скенирање гаскоррелатион радиометар ради на три таласне дужине (2,2, 2,3, и 4,7 μm), дизајниран за мерење угљен моноксид и метана у атмосфери.

МОПИТТ је инструмент који летети на НАСА Земља осматрачком систему Терра сателита, мерењем тропосферског угљен моноксида (СО) на глобалном нивоу. МОПИТТ мерења омогућавају научницима да анализирају дистрибуцију, транспорт, изворе СО, трагове гаса продуктовани оксидацијом метана, потрошњом фосилног горива и спаљивањем биомасе. МОПИТТ оперативан је од марта 2000.

МОПИТТ Пројекат се састоји од три елемента: хардвера, обраде података и анализа података. МОПИТТ Инструмент је дизајниран од стране др Џим Друммонд и МОПИТТ / Канада тима на Универзитету у Торонту. Инфрацрвени спекру у апсорпционом бенду уједно мери вредности СО и метана се вреднују коришћењем технику гаса - филтера корелационе радиометрије. Кроз примену алгоритама на МОПИТТ се откривају вредности калибрисаних радианси, вертикални профили концентрације СО су добијени на глобалном нивоу, са средње високом хоризонталном резолуцијом (~ 22 км). (Претраживања база метана су до сада били неуспешни због проблема са прекомерном буке тј. појавом сметњи са инструменталних и геофизичких извора.) Коначно, МОПИТТ снимљени СО профили су анализирани или директно или су асимиловани у моделима за проучавање хемије и динамику СО у доњем делу атмосфере. Као што је документовано бројним објављеним радовима, МОПИТТ снимљени подаци о СО су темељно потврђена у различитим географским испитивањима.⁶

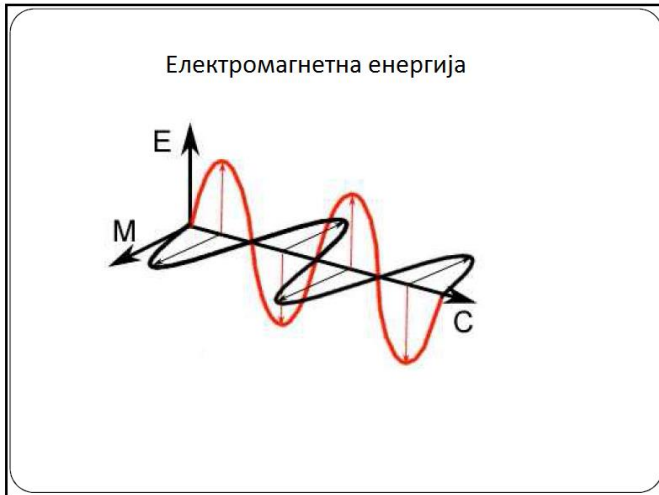
6. НАСА официјални сајт МОДИС мисије <http://modis.gsfc.nasa.gov/>

Curator: [Brandon Maccherone](#) NASA Official: Shannell Frazier

7. НАСА официјални сајт МОПИТТ мисије <https://www2.acd.ucar.edu/mopitt>

2 Принцип рада АСТЕР мисије

2.1 ЕМ спектар



Слика 7. Ел. Маг. енергија

АСТЕР је сензор базиран на бележењу електромагнетне енергије која је емитована од стране Сунца. Самим тим он спада у пасивне сензоре зато што нема свој извор ел.маг. таласа него само региструје одбитке истих од Земљине коре. Такође треба знати да је овај сензор садржи 15 бендова што значи да се на њему могу бележити одбитци таласа у 15 различитих

таласних опсега, сваки бенд бележи рефлексије електромагнетних таласа са тачно одређеним интервалом таласних дужина. (Слика 8.)

ASTER Bands

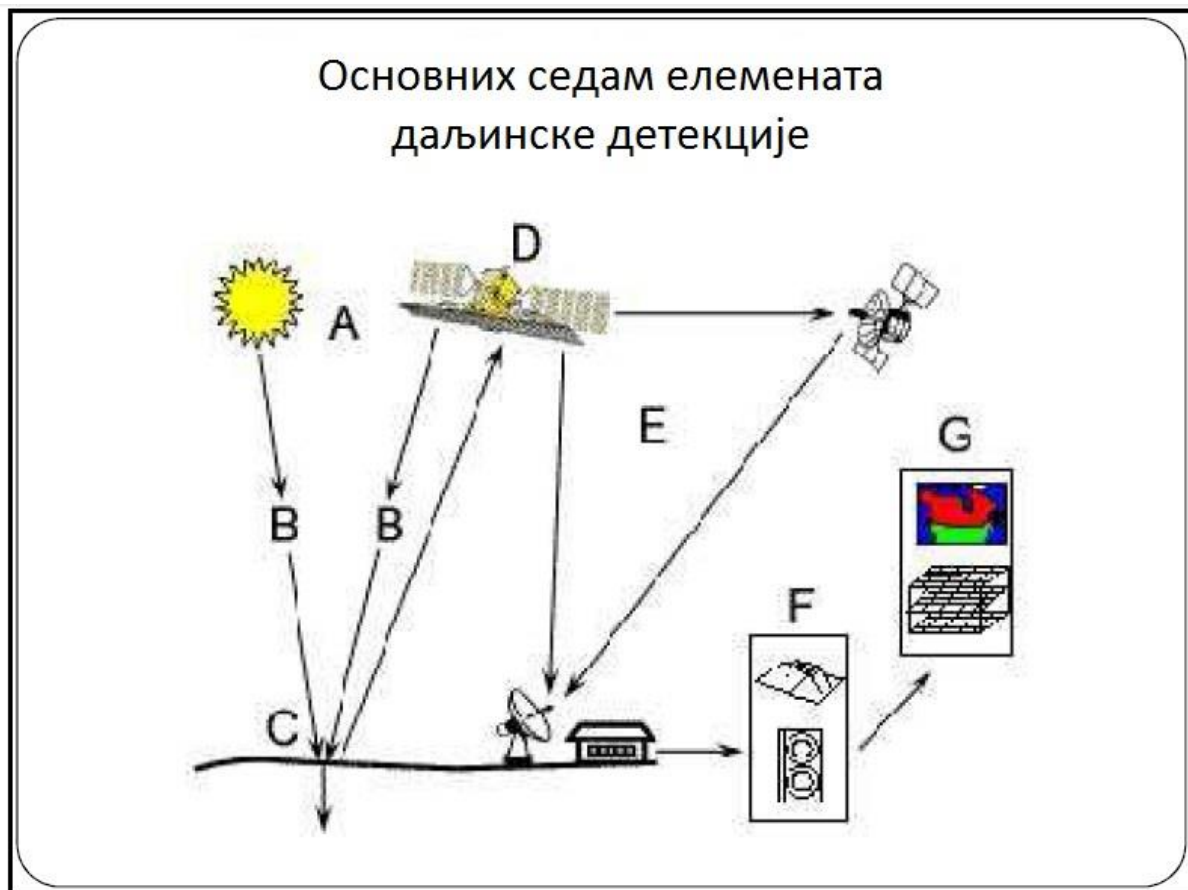
Band	Label	Wavelength (μm)	Resolution (m)	Nadir or Backward	Description
B1	VNIR_Band1	0.520–0.600	15	Nadir	Visible green/yellow
B2	VNIR_Band2	0.630–0.690	15	Nadir	Visible red
B3	VNIR_Band3N	0.760–0.860	15	Nadir	Near infrared
B4	VNIR_Band3B	0.760–0.860	15	Backward	
B5	SWIR_Band4	1.600–1.700	30	Nadir	Short-wave infrared
B6	SWIR_Band5	2.145–2.185	30	Nadir	
B7	SWIR_Band6	2.185–2.225	30	Nadir	
B8	SWIR_Band7	2.235–2.285	30	Nadir	
B9	SWIR_Band8	2.295–2.365	30	Nadir	
B10	SWIR_Band9	2.360–2.430	30	Nadir	
B11	TIR_Band10	8.125–8.475	90	Nadir	Long-wave infrared or thermal IR
B12	TIR_Band11	8.475–8.825	90	Nadir	
B13	TIR_Band12	8.925–9.275	90	Nadir	
B14	TIR_Band13	10.250–10.950	90	Nadir	
B15	TIR_Band14	10.950–11.650	90	Nadir	

Слика 8. Бендови АСТЕР-а и њихова резолуција

Као што можемо видети на Слици 5. сваки бенд покрива и региструје различит део спектра зато се то чешће назива спектрелна резолуција. Тако да бенд В1 бележи зелено-жути спектар, В2 бележи црвени, В3,4 блиско инфрацрвени, В1-10 кратко таласни инфрацрвени, а сви остали бендови В11-15 бележе термални инфрацрвени спектар. Поред разлике у спектралној резолуцији сваки бенд има и различиту просторну резолуцију. Просторна резолуција преставља колику површину на Зељиној кори захвата тачно један пиксел на слици, као сто се види на слици 5. Бендови на АСТЕР-у имају просторну резолуцију од 90м па до 15м. Сто значи да један пиксел на слици преставља квадрат од 15 пута 15 метара до квадрата 90 пута 90 метара.⁷

2.2. Основни принцип рада сензора за даљинску детекцију

Сваки система заснован да детекцији рефлектоване сунчеве светлости ради на следећем принципу.



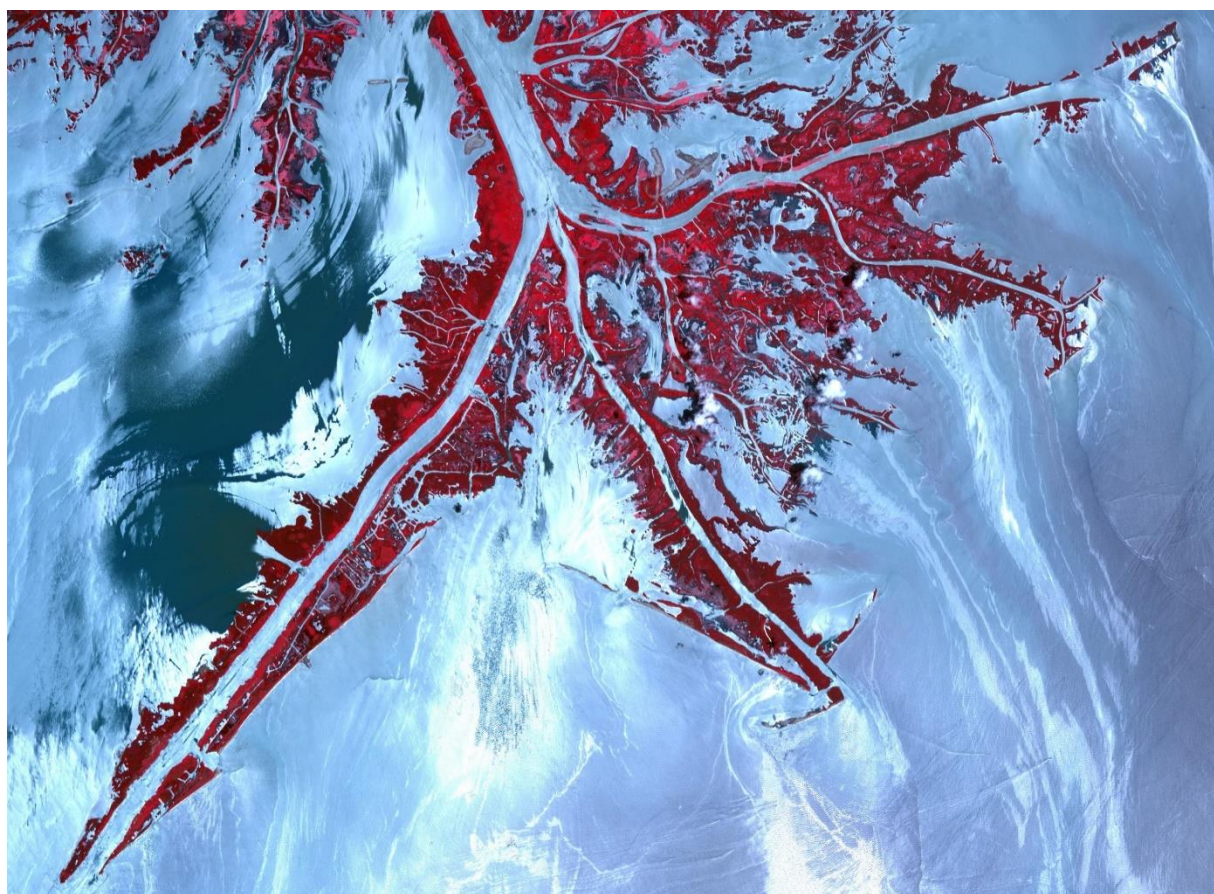
Слика 9. Семацки приказ рада АСТЕР платформе⁸

8. НАСА официјални сајт ТЕРРА мисије <http://terra.nasa.gov/index.php?section=50> NASA Official: Kurtis Thome. Webmaster: Paul Przyborski. Curator: Tassia Owen
9. ФТН професор др. Миро Говедарица, материјали са предмета Даљинска детекција и рачунарска обрада слике (1. Даљинска детекција).

1. Извор енергије (A)
2. Пристирање и атмосфера (B)
3. Интеракција са објектом (C)
4. Снимање енергије (D)
5. Пренос и процесирање (E)
6. Интерпретација и анализа (F)
7. Апликације (G)

На овој слици је графички приказан начин на који ради АСТЕР сензор као и сваки други сензор заснован на пасивној детекцији, сензори базирани на пасивној детекцији немају свој извор електромагнетних таласа него ради на принципу бележења рефлексије сунчевих зрака. Систем ради тако што Сунце емитује електромагнетне таласе (A) који пролазе кроз Земљину атмосферу (B), затим ударају у Земљину подлогу (C), одакле се део сигнала рефлектује назад у према платформи (B), где је региструје сензор (D), затим се та информација прослеђује до сателита за комуникацију или директно до станице на земљи (E), где се информације добије са сателитске платформе обрађују (F), да би у завршној обради добили приказ података у виду слике (G).

Након овог процеса добија се фотографија над којом можемо да радимо и даљу обраду путем софтверских програма. На слици 10. можемо видети како изгледа фотографија добијена овом методом.



Слика 10. Слика забележена АСТЕР сензором

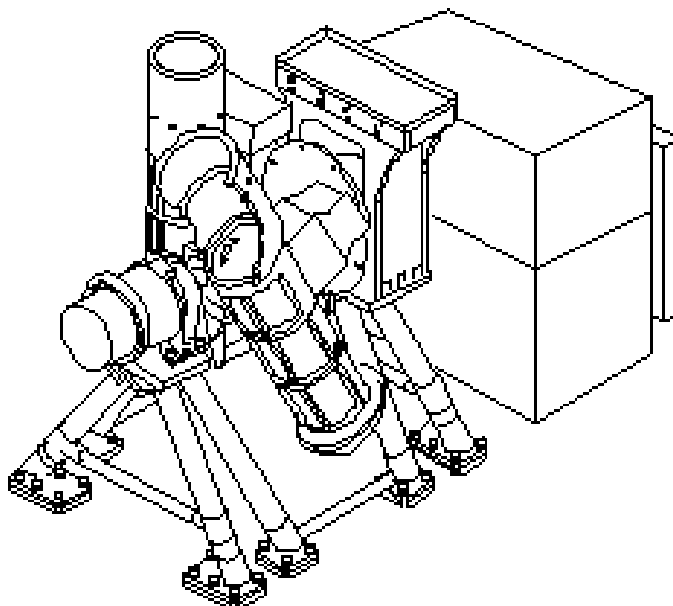
2.3 Подсистеми АСТЕР платформе

АСТЕР Инструмент се састоји од три одвојена подсистема тј. инструмента. Сваки подсистем послује у другом спектралној области, има свој телескоп, а изграђен је у различитој компанији.

Има три подсистема су: видљивоблиском инфрацрвеном спектру (НКС), краткоталасни Инфрацрвени (СВИР), и топлотни инфрацрвени (ТИР).

ВНИР

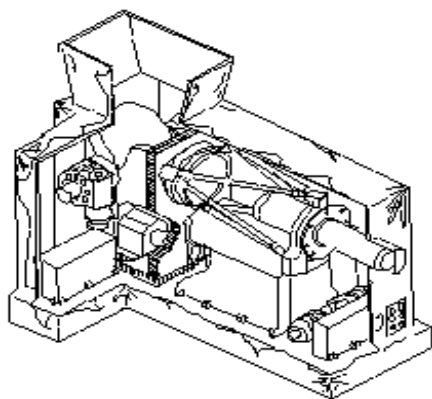
ВНИР подсистем ради у три спектрална бенда на видљивим и близу-ИР таласним дужинама, са резолуцијом од 15 м. Састоји се од два телескопа - један НАДИР-гледа са детектором три спектрална-бенда, а други уназад изгледа са детектором за један опсег бенда. Телескоп уназад гледајући пружа други поглед на циљне области у Банд 3 за стерео посматрања. Термичка контрола ЦЦД детектора обезбеђује платформу-обезбеђен хладном плочом. Унакрсно усмеравање до 24 степени са обе стране стазе постиже се окретањем целог склопа телескопа. Одвајање бендова кроз комбинацију несинхроничних елементата и филтера сметњи које омогућавају да на све три траке видите исту подземну област истовремено. Проток података је 62 Мбпс када сва четири бенда раде. Два халогене сијалице на платформи се користе за калибрацију од Надир-гледајућих детектора. Овај извор калибрација је увек у оптичком путу.⁹



Слика 11. ВНИР подсистем шема

SWIR

СВИР подсистем послује у шест спектралних бендова у близини-ИР региона кроз један Надир-указујући телескоп који пружа резолуцију 30 м. Унакрсно усмеравање (± 8.550) се постиже усмеравањеогледала. Због величине детектор / филтер комбинације, детектори морају бити широко размакнути, изазивајући паралаксу грешку од око 0,5 пиксела по 900 м од коте. Ова грешка је исправити ако податак о висини, као

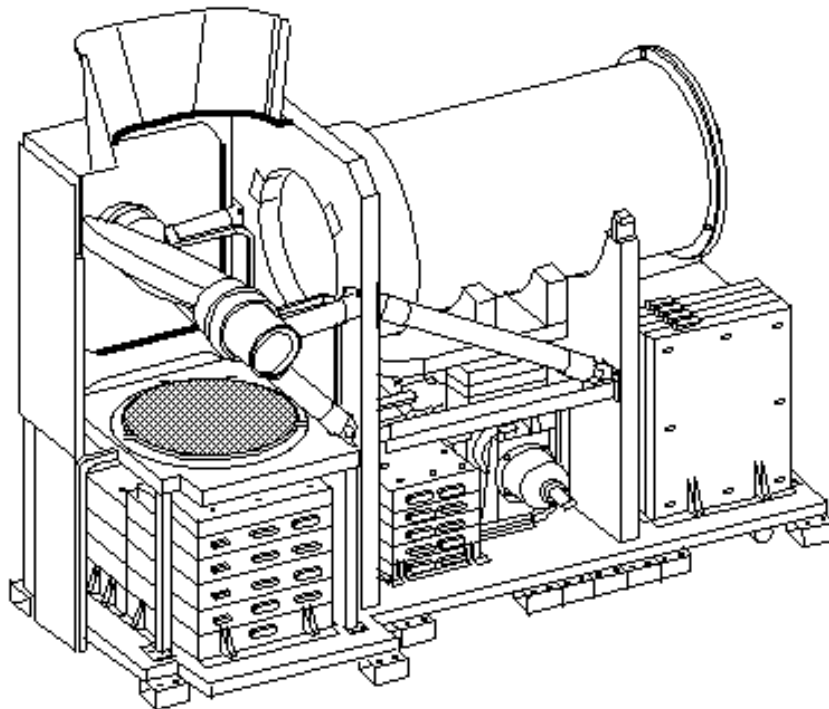


Слика 12. SWIR подсистем

што је ДЕМ, су на расп олагању. Две сијалице халогене на мисији се користе за калибрацију на начин сличан ономе који је коришћен за ВНИР подсистема, међутим, огледало са усмеравање мора окренути да видим извор за калибрацију. Максимална брзина преноса података је 23 Мбпс.¹⁰

TIR

ТИР подсистем послује у пет бендова у термалном инфрацрвеном региону користе једну, фиксну позицију, Надир телескоп са резолуцијом од 90 м. За разлику од осталих инструмената подсистема, она има "whiskbroom" огледало за скенирање. Сваки бенд користи 10 детектора у затетурао низ са оптичким бандпасс филтераом преко сваког елемента детектора. Максимална брзина преноса података је 4.2 Мбпс. Огледало има две функције за скенирање и за унакрсно усмеравање (до ± 8.55 степени). У режиму скенирања, огледало осцилује на око 7 Нз, током осцилација, подаци се прикупљају само у једном смеру. Током калибрације, скенирање огледало ротира за 90 степени од Надир позицији тако да види унутрашњу црну боју. Због високе стопе података инструмента, ограничења су наметнута тако да просечна стопа података управљања системо летелице. Ово ограничење је једно орбитниа максимална просечна стопа 16,6 Мбпс и два - орбитана максимална просечна стопа 8,3 Мбпс.¹¹



Слика .13 ТИР подсистем скица

8.-10. -11. Land Remote Sensing and Global Environmental Change: NASA's Earth Observing System and the Science of Aster and Modus Аутори: Bashakar Ramachandran and Michael J. Abrams

3. Намена, пројекти АСТЕР мисије

3.1 Употреба астера за израду темацких карата о коришћену земљине површи

Основне информације користи скоро сваких Земљишних научних дисциплина је састав и дистрибуција материјала о површини Земље. Поред тога, измена природне површине Земље је од кључног значаја за разумевање утицај који људи и природа имају на планету на којој живимо.

Процеси који директно утичу на наш свакодневни живот укључују загађивање, чиме обрадиво пољопривредно земљиште и пашњак постају неупотребљиве, земљишта постају истросена и осиромашена; претварање пољопривредног земљишта у стамбенио земљиште, неограничен раст градова са пратећим притисцима на ресурсе воду, ваздух, и ресурса хране; и неконтролисано коришћење природних ресурса, као што су шуме и минералне сировине.¹² Први корак у управљању правилно нашим природним ресурси је попис шта тренутно постоји да се обезбеди основа за доношење рационалних одлука. АСТЕР мисија је идеална инструменти да се стекне престава у високој резолуцију снимљених темацких мапа. АСТЕР, са својих 14 канала за сликање слика Земљине површи у високој просторној резолуцији, је замишљен као инструмента да испуни овај задатак.¹³ Један од примарних циљева АСТЕР мисија је да стекне једнократну, без облака слика целе површине Земље. Бројни региони ће бити усмерени за понављене снимање да се прате временске промене. У сливу Амазону, на пример, подаци ће се добити за праћење напретка крчење шума у тропским кишним шумама. Уз границе САД-Мексико, Астер подаци ће бити користи за проучавање пољопривреде и урбани развој ове области са убрзаним развојом. Изведене мапе Земљине површи ће користити и геолози за проналажење драгоцених минерала и нафте у слабо развијеним срединама.



Слика 14. Темацка карта планине Попакетепетл

12.-13. ASTER User Handbook Version 2

Аутори: Michael Abrams, Simon Hook, Bhaskar Ramachandran

3.2 Природне непогоде

Чини се да сваки дан смо суочени са вестима о новој природној катастрофи: вулканске ерупције, поплаве, шумски пожари, земљотреси, и олујама. Свемирски-базирана посматрања може направити значајан допринос на два начина за ублажавање утицаја ових догађаја:

- 1) у побољшању способности предвиђања.
- 2) у праћењу када се непогода деси.

У сваке године, има око 100 вулканских ерупција широм света. Око 10% светске популације живи у подручјима где потенцијално могуће да се доци до ерупције вулкана, АСТЕР је посветио ресурсе за праћење емисије гасова и термалне промене стотине вулкана за боље развијање способности предвиђања ерупције. Поред тога, у случају ерупције, високе просторне резолуције АСТЕР-а ће омогућити детаљно посматрање активност у току ерупције да помогне у планирању логистичке у зависности од рељефа. Слично томе, у случају великих поплава, као што 1993 и 1997 горњем делу Мисисипи реке, АСТЕР подаци ће допринети да процени утицаја поплава тј докле че да продру воде и помоћ у мапирању поплавом захваћених подручја. Висока просторна резолуција добијена са Астер-а даје детаљна топографске мапе подручја које ће помоћи у дефинисању потенцијалних плавне зоне; Планери онда могу користити ове информације за бољи план евакуације и прављења насипа о брана.¹⁴

3.3 Праћење краткорочних промена климе

Прачења промене климе по годишњим добима, има велики економски и друштвени утицај: недавне суше на југоистоку САД и поплава на средњем западу САД су само два примера. Способност да прецизно прате промене и, посебно, за побољшање прогнозе ће бити од великог значаја. Свемирски базирано опажање кључних параметара, као што су праћење водене паре и падавина, својстава облака, површинске температуре мора, лед, влажност земљишта, земљишне вегетације, и флуксеви зрачења мора довести да се на крају побољша наша способност да се предвиде климатске варијације¹⁵. Астером прикупљени подаци који ће, на пример, ће обезбедити научници са могућност да се утврди стопе топљења или рецесија глечера. Глечери су осетљиви индикатори падавина и температурне промене које би могле добро сигнализирати промене глобалних климатских догађаја. Годишњи посматрања ће обезбедити базу података за мерење расељавања фронтима глечера "и за тражење регионалне корелације које бо могло да указује на климатски индуковане образац.¹⁶

14.-15. -16. ASTER changed - NASA's Earth Observing System

3.4 Хидрологија

Хидрологија је проучавање Земљине водоводном систему, укључујући океане, језера, река и интеракције између океана и атмосфере. Јер океани покривају око 70 одсто површине Земље, они чине значајан допринос времену и климе. Језера и реке су саставни део наше урбане средина, обезбеђујући превоз, воде за пиће, храна, и рекреација. Људски утицај на овим системима је двелики, и даљинско читавање конзерва и обезбеђују средства за праћење и оцену оваих утицаја. Податаке високе резолуције, као што су они потекли од АСТЕР-а, идеални су за проучавање и праћење прелазни окружења између воде и земљишта, као што су мочваре, плажа, ушћа река и. Комерцијално рибарство може имати користи од података и помоћи у проналажења рибе, евалуацију станишта, и побољшање прописа за контролу над риболовом.¹⁷



Слика 15. Корални гробен снимљен помоћу АСТЕР-а

17. Assessing the quality of ASTER DEMs for Hydrological Applications
Аутор: Seyed Reza Hosseinzadeh

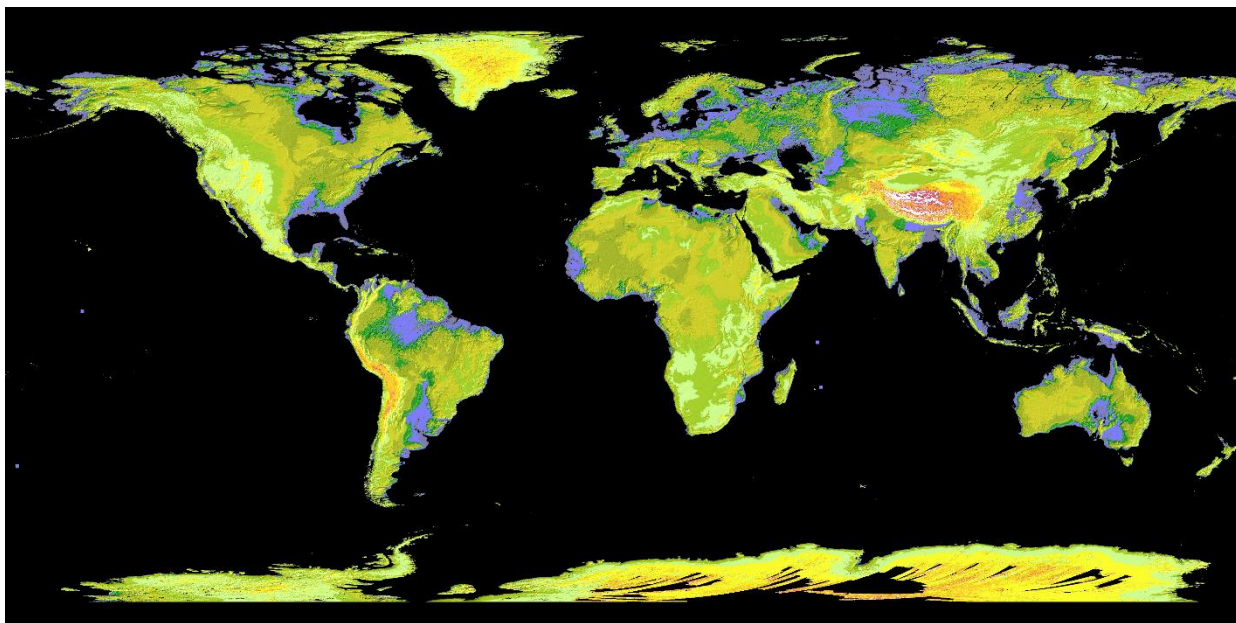
3.5 ASTER Глобална дигитална мапа висине терена (Global Digital Elevation Map Announcement)

Прва верзија АСТЕР ГДЕМ, објављен у јуну 2009, је генерисан помоћу стерео-пар слика прикупљене од стране инструмента АСТЕР уграђених на Терра сателит. АСТЕР ГДЕМ покривеност се протеже од 83 степени северне географске ширине до 83 степени на југу, обухвата 99 одсто Земљине копнених површина.

Побољшана ГДЕМ В2 додаје 260.000 додатних стерео парова, побољшање покривеност и смањење појаву артефаката. Префињен алгоритам производње омогућава побољшану резолуцију, хоризонталну и вертикалну, повећану прецизност и супериорну покривеност водених тела. АСТЕР ГДЕМ В2 одржава формат ГеоТИФФ и исту мрежну структуру као В1, са 30 метара постовима и 1 * 1 степен квадратима.¹⁸

Верзија 2 показује значајна побољшања у односу на претходне верзије. Међутим, корисници се упозоравају да подаци садрже аномалије и артефакте који ће ометају ефикасност за коришћење у одређеним апликацијама. Подаци су дати „као што јесу,“ а ни НАСА ни МЕТИ / Јапански Свемирски Систем (J-спецесистемс) ће бити одговоран за било какве штете настале из употребе података.¹⁹

Као допринос од Мети и НАСА за глобалним осматрачким система Земље (ГЕОСС), АСТЕР ГДЕМ В2 подаци су доступни бесплатно за кориснике широм света из Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC) and J-spacesystems.²⁰



Слика 16. АСТЕР ГДЕМ В2

^{18,-19,-20.} Assessing the quality of ASTER DEMs for Hydrological Applications
Аутор: Seyed Reza Hosseinzadeh

Литертура

Официјални сајт АСТЕР мисије

<http://asterweb.jpl.nasa.gov/>

Сајт НАСА ТЕРРА свемирске станице

http://www.nasa.gov/mission_pages/terra/

Сајт програма НАСА ЕОС

<http://eosps0.gsfc.nasa.gov/>

Официјални сајт мисије ЦЕРЕС

<http://ceres.larc.nasa.gov/>

Официјални сајт мисије МИСР

<http://www-misr.jpl.nasa.gov/>

Официјални сајт мисије МОДИС

<http://modis.gsfc.nasa.gov/>

Официјални сајт МОПИТТ

https://eosweb.larc.nasa.gov/project/mopitt/mopitt_table

Википедија

<http://sr.wikipedia.org/sr>

Литература слајдови

Слајдови са предмета Даљинска детекција и рачунарска обрада слике, предметни наставник пр.др. Миро Говедарица

<http://geo.ftn.uns.ac.rs/course/view.php?id=136>

ASTER Technical Guide- Copyright © University of Maryland, 2004

Assessing the quality of ASTER DEMs for Hydrological Applications

Аутор: Seyed Reza Hosseinzadeh

ASTER changed - NASA's Earth Observing System

Књиге

Land Remote Sensing and Global Environmental Change: NASA's Earth Observing System and the Science of Aster and Modus

Аутори: Bhaskar Ramachandran and Michael J. Abrams

The MODIS/ASTER airborne simulator (MASTER) Ѓ a new instrument for earth science studies

Аутори: Simon J. Hooka,*, Jeffrey J. Myersb, Kurtis J. Thomec, Michael Fitzgeraldb, Anne B. Kahlea

ASTER User Handbook Version 2

Аутори: Michael Abrams, Simon Hook, Bhaskar Ramachandran

Референце:

- ASTER GDEM Validation Team (2009). ASTER global DEM validation summary report. METI & NASA, 28pp.
- Carabajal, C.C., and D. J. Harding (2005). ICESat validation of SRTM C-band digital elevation models, *Geophys. Res. Lett.*,32, L22S01, doi:10.1029/2005GL023957.
- Carabajal, C.C. and D. J. Harding (2006). SRTM C-band and ICESat laser altimetry elevation comparisons as a function of tree cover and relief, *Photogram. Eng. and Rem. Sens.*, 72(3), 287-298.
- Carabajal, C.C., D.J. Harding, J.-P. Boy, J.J. Danielson, D.B. Gesch and V.P. Suchdeo (2011). Evaluation of the global multi-resolution terrain elevation data 2010 (GMTED2010) using ICESat geodetic control, *SPIE Proceedings, International Symposium on LIDAR and Radar Mapping: Technologies and Applications (LIDAR & RADAR 2011)*, Nanjing, China.
- Carabajal, C.C. (2011) ASTER global DEM version 2.0 evaluation using ICESat geodetic ground control. Report to the ASTER GDEM Version 2 Validation Team.
- Crippen, R.E. (2009). Spatial resolution of the ASTER global elevation model (GDEM). Presentation at the 35th ASTER Science Team Meeting, Kyoto, Japan.
- Gesch, D., M. Oimoen, Z. Zhang, J. Danielson, D. Meyer (2011). Validation of the ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM) Version 2 over the Conterminous United States. Report to the ASTER GDEM Version 2 Validation Team.
- Guth, P.L. (2006). Geomorphometry from SRTM: comparison to NED: *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, v. 72, no. 3, pp. 269-277.
- Hansen, M., R. DeFries, J.R. Townshend, M. Carroll, C. Dimiceli, and R. Sohlberg (2006). Vegetation continuous fields MOD44B, 2001 percent tree cover, Collection 4, University of Maryland, College Park, Maryland.
- Hansen, M., R.S. DeFries, J.R.G. Townshend, M. Carroll, C. Dimiceli, and R.A. Sohlberg (2003). Global percent tree cover at a spatial resolution of 500 meters: First results of the MODIS vegetation continuous fields algorithm", *Earth Interactions*, Vol 7, No 10, pp 1-15.
- Krieger, T., W. Curtis, and J. Haase (2011). Global Validation of the ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM) Version 2. Report to the ASTER GDEM Version 2 Validation Team.

Schultz, B. E., H. J. Zwally, C. A. Shuman, D. Hancock, and J. P. DiMarzio (2005). Overview of the ICESat mission, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L21S01, doi:10.1029/2005GL024009.

Smith, B., and Sandwell, D. (2003). Accuracy and resolution of shuttle radar topography mission data: *Geophysical Research Letters*, v. 30, no. 9, p. 20-1 - 20-4.!

Tachikawa, T., M. Kaku, and A. Iwasaki (2009). ASTER GDEM validation. Presentation at the 35th ASTER Science Team Meeting, Kyoto, Japan.

Tachikawa, T., M. Kaku, A. Iwasaki (2011a). ASTER GDEM Version 2 Validation. Presentation at the 39th ASTER Science Team Meeting, Tokyo, Japan.

Tachikawa, T., M., Kaku, A. Iwasaki (2011b) ASTER GDEM Version 2 Validation Report. Report to the ASTER GDEM Version 2 Validation Team.

Zwally, H.J., R. Schutz, W. Abdalati, J. Abshire, C. Bentley, J. Bufton, D. Harding, T. Herring, B. Minster, J. Spinhirne and R. Thomas (2002). ICESat's laser measurements of polar ice, atmosphere, ocean, and land. *Journal of Geodynamics*, 34(3-4), 405-445