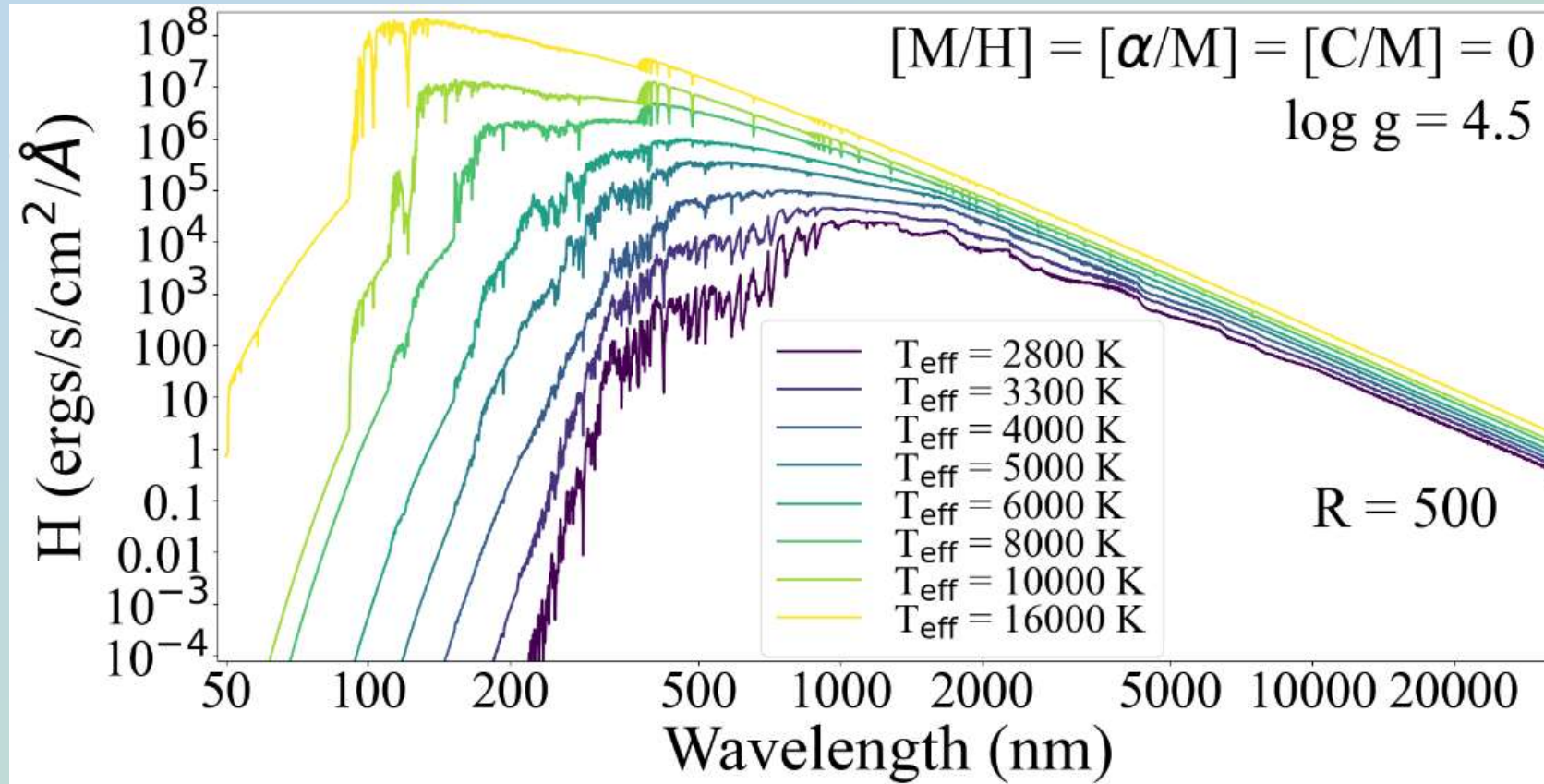


A James Webb-űrtávcső színeképadatbázisa



Mészáros Szabolcs (meszi@gothard.hu)

ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium

MTA-ELTE Lendület Tejútrendszer Kutatócsoport

A BOSZ színeképadatbázis

- Probléma: A Hubble és James Webb-űrtévcsovek kalibrációjához és az általuk észlelt objektumok színeképeinek illesztéséhez olyan elméleti színeképadatbázisra van szükség, amely nagy hullámhossz- és fizikai paramétertartományt fed le.

- A BOSZ színeképadatbázis verziói:
- **Az eredeti 2017-es verzió:** *Bohlin et al. 2017, AJ, 153, 234: A New Stellar Atmosphere Grid and Comparisons with HST/STIS CALSPEC Flux Distributions.*
- **Az új 2024-es verzió:** *Mészáros et al. 2024, A&A, 688, 197: The updated BOSZ synthetic stellar spectral library.*

MIKULSKI ARCHIVE
SPACE TELESCOPES

SEARCH MENU

BOSZ

Home > HLSP

On This Page

Overview | Data Products | Data Access | Citations | References

The "BOSZ" Synthetic Stellar Spectral Library ("BOSZ") -
New 2024 Version + Legacy 2017 Version

Primary Investigator: Ralph Bohlin, Szabolcs Mészáros

HLSP Authors: Ralph Bohlin, Szabolcs Mészáros, Scott Fleming

Released: 2017-04-04

Updated: 2024-07-16

Primary Reference(s): [Bohlin et al. 2017](#), [Mészáros et al. 2024](#)

DOI: [10.17909/T95G68](https://doi.org/10.17909/T95G68)

Citations: [See ADS Statistics](#)

log N

log T_{eff}

No. of MARCS Stars

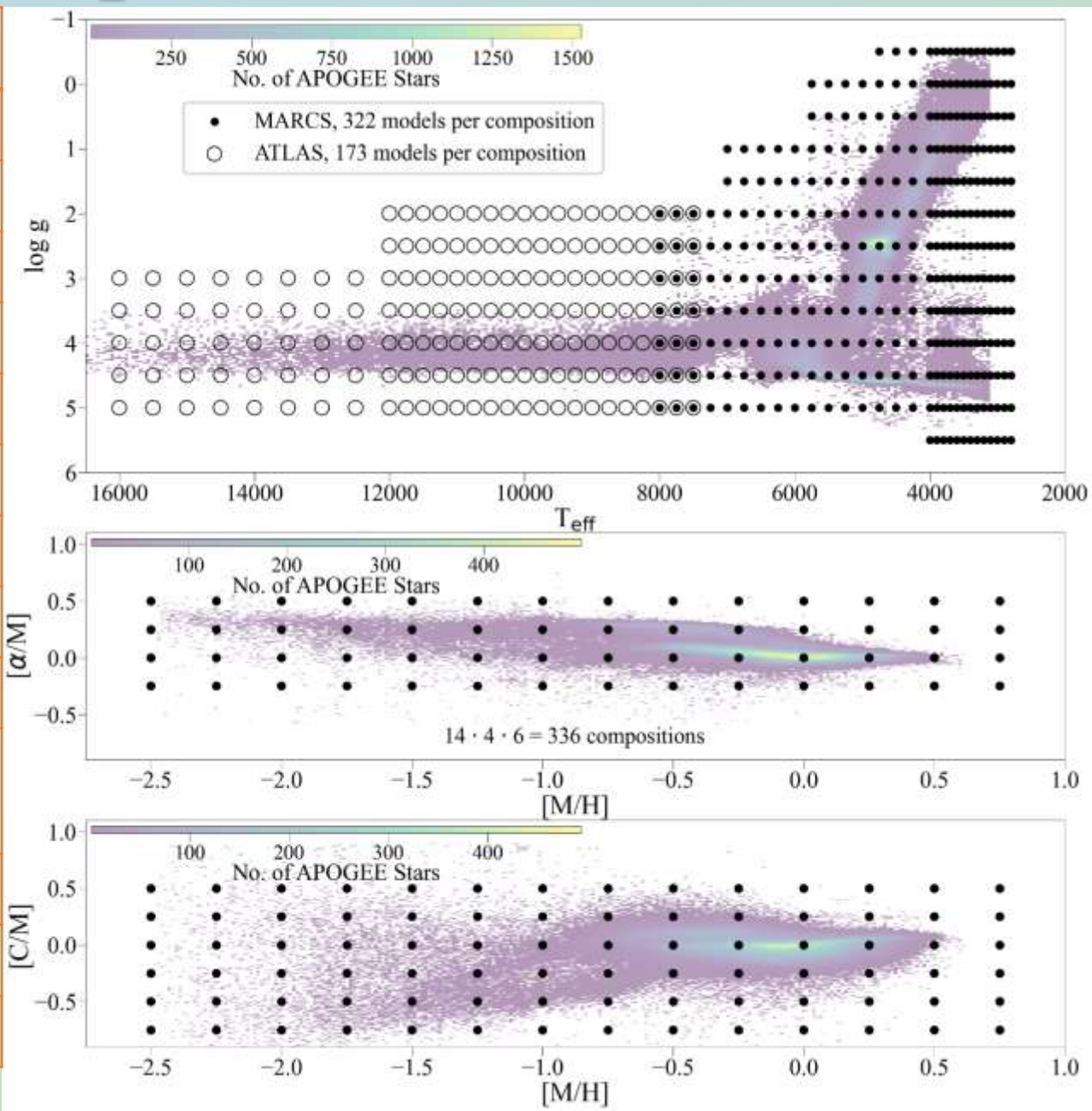
• MARCS 32 models per composition

• ATLAS 471 models per composition

<https://archive.stsci.edu/hlsp/bosz>

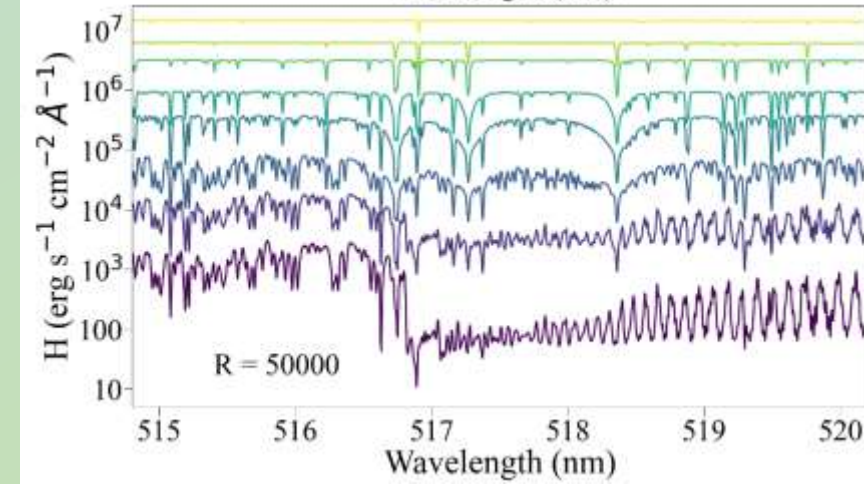
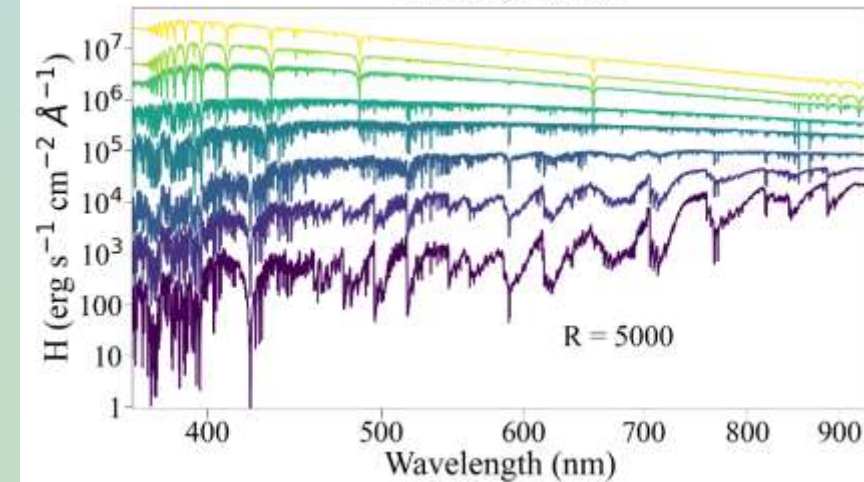
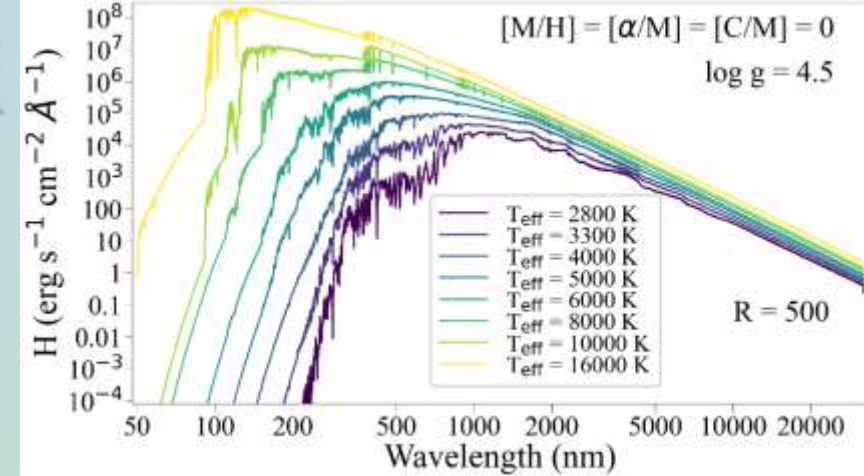
A BOSZ színeképadatbázis

<i>Parameter</i>	<i>2017 verzió</i>	<i>2024 verzió</i>
T_{eff} tartomány	30,000 – 3500 K	16,000 – 2800 K
log g tartomány	0 – 5	-0.5 – 5.5
[M/H] tartomány	-2.5 – 0.75	-2.5 – 0.75
[α /M] tartomány	-0.25 – 0.5	-0.25 – 0.5
[C/M] tartomány	-0.75 – 0.5	-0.75 – 0.5
V_{micro}	2 km/s	0, 1, 2, 4 km/s
λ tartomány	100 nm – 32 μm	50 nm – 32 μm
Felbontás	200 – 300,000	500 – 600,000
Modellatmoszférák	ATLAS9	MARCS < 8000 K ATLAS9 > 8000 K
Szintézis	SYNTHE (LTE)	Synspec (LTE)
Atomok	Kurucz 2016	Kurucz 2017
Molekulák	12	23

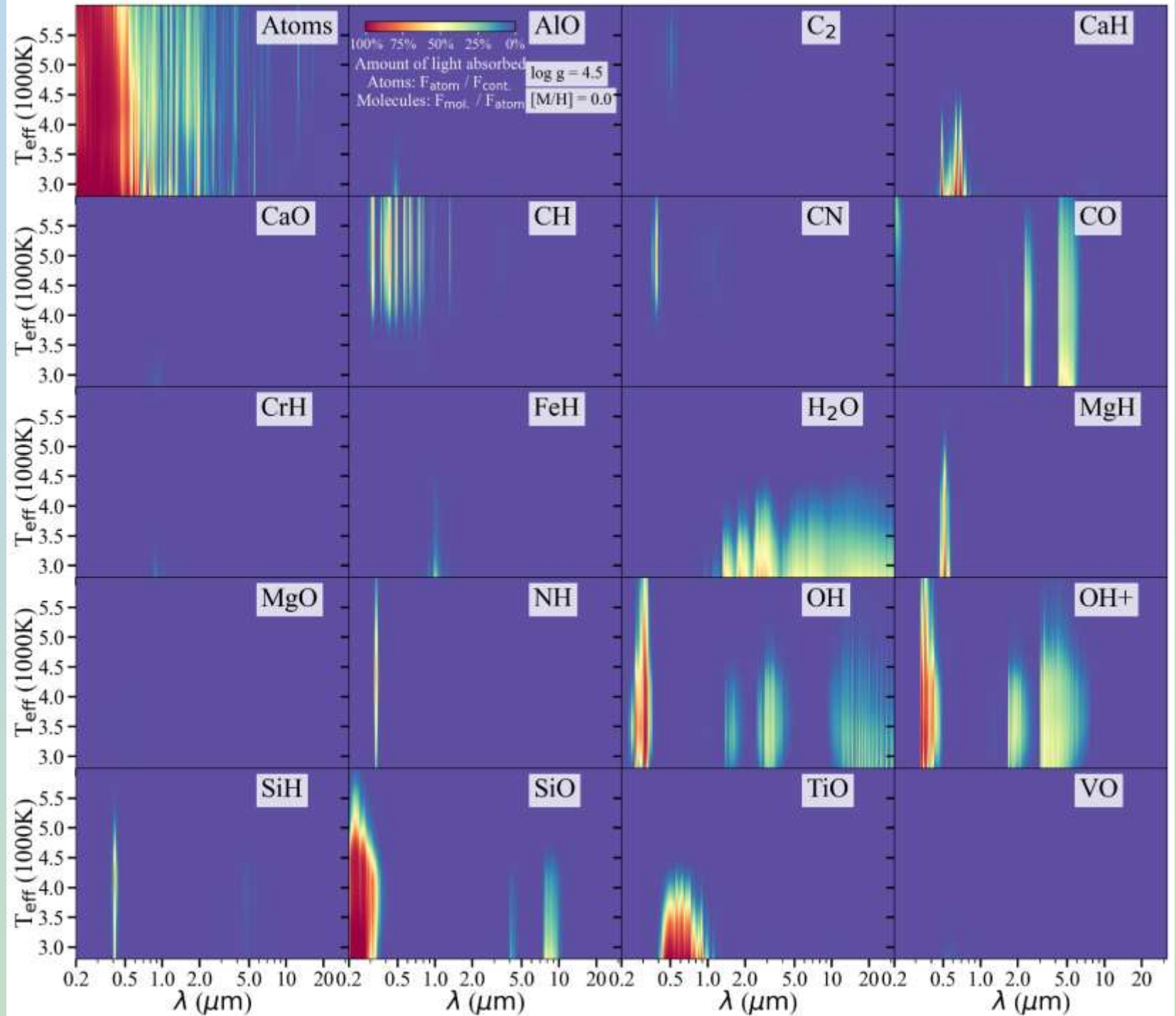


A színeképadatbázis tulajdonságai

- Kémiai összetételek száma: $14 \times 6 \times 4 = 336$.
- 475 T_{eff} -logg értékhez kell színeképet számolni.
- Összes kiszámolandó spektrum száma: 628 260.
- 3.4 millió atomos és 98 millió molekula átmenetet kell figyelembe venni mindegyik színeképben, ez adja a számítás komplexitását!
- 8 különböző felbontás, amelyek számítási ideje nem jelentős.
- Minden színeképben három oszlop tárolása: hullámhossz, vonalak fluxusa, kontinuum fluxusa.
- Összes fájlok száma: 5 186 115, amelyeknek mérete 12.7 TB a hullámhossz tárolása nélkül gzip formátumban tömörítve.



Molekulák elnyelési vonalai



Igényelt erőforrások

- 2022.08.08.-2022.09.22.: 1 node, 32 vCPU, 64 GB RAM, 200 GB HDD.
- 2022.09.22.-2023.03.13.: 11 node, 280 vCPU, 560 GB RAM, 5000 GB HDD.
- 2023.03.13.-2024.02.20.: 28 node, 440 vCPU, 880 GB RAM, 65000 GB HDD.
- Ez utóbbi 17 db 16 CPU node-t jelentett.
- Fortran kód futtatása Python vezérléssel.
- Minden spektrum 50 hullámhossztartományra volt bontva, 16 CPU-s gépeken futtatva, de egyes tartományok hamarabb végeztek, mint mások, viszont az összeset be kellett várni a teljes színekép összerakásához.
- Eleinte tömörítetlenül tároltuk a színeképeket.
- A memória felhasználása nem volt jelentős, 32GB per node-t kértünk, de 16GB is elég lett volna.

The updated BOSZ synthetic stellar spectral library[★]

Szabolcs Mészáros^{1,2}, Ralph Bohlin³, Carlos Allende Prieto^{4,5}, Borbála Cseh^{2,6,7},
József Kovács^{1,2,8}, Scott W. Fleming³, Zoltán Dencs^{1,2}, Susana Deustua^{3,9}, Karl D. Gordon³,
Ivan Hubeny¹⁰, György Mező^{6,7}, and Márton Truszek¹¹

¹ ELTE Eötvös Loránd University, Gothard Astrophysical Observatory, Szent Imre H. st. 112, 9700 Szombathely, Hungary
e-mail: meszi@gothard.hu

² MTA-ELTE Lendület “Momentum” Milky Way Research Group, Szent Imre h. u. 112., 9700 Szombathely, Hungary

³ Space Telescope Science Institute, 3700 San Martin Drive, Baltimore, MD 21218, USA

⁴ Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), 38200 La Laguna, Tenerife, Spain

⁵ Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna (ULL), 38206 la Laguna, Tenerife, Spain

⁶ Konkoly Observatory, HUN-REN Research Centre for Astronomy and Earth Sciences (CSFK), Konkoly Thege M. út 15–17, 1121 Budapest, Hungary

⁷ CSFK, MTA Centre of Excellence, Konkoly Thege Miklós út 15–17, 1121 Budapest, Hungary

⁸ HUN-REN–ELTE Exoplanet Systems Research Group, Szent Imre h. u. 112., 9700 Szombathely, Hungary

⁹ Sensor Science Division, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD 20899-8441, USA

¹⁰ The University of Arizona, Steward Observatory, 933 North Cherry Avenue, Tucson, AZ 85719, USA

¹¹ Department of Experimental Physics, Institute of Physics, University of Szeged, Dóm tér 9, 6720 Szeged, Hungary

Received 22 January 2024 / Accepted 24 June 2024

ABSTRACT

Context. The modeling of stellar spectra of flux standards observed by the *Hubble* and *James Webb* space telescopes requires a large synthetic spectral library that covers a wide atmospheric parameter range.

Aims. The aim of this paper is to present and describe the calculation methods behind the updated version of the BOSZ synthetic spectral database, which was originally designed to fit the CALSPEC flux standards. These new local thermodynamic equilibrium (LTE) models incorporate both MARCS and ATLAS9 model atmospheres, updated continuous opacities, and 23 new molecular line lists.

Methods. The new grid was calculated with Synspec using the LTE approximation and covers metallicities [M/H] from -2.5 to 0.75 dex, $[\alpha/M]$ from -0.25 to 0.5 dex, and [C/M] from -0.75 to 0.5 dex, providing spectra for 336 unique compositions. Calculations for stars between 2800 and 8000 K use MARCS model atmospheres, and ATLAS9 is used between 7500 and 16 000 K.

Results. The new BOSZ grid includes 628 620 synthetic spectra from 50 nm to 32 μm with models for 495 $T_{\text{eff}}\text{--}\log g$ parameter pairs per composition and per microturbulent velocity. Each spectrum has eight different resolutions spanning a range from $R = 500$ to 50 000 as well as the original resolution of the synthesis. The microturbulent velocities are 0, 1, 2, and 4 km s^{-1} .

Conclusions. The new BOSZ grid extends the temperature range to cooler temperatures compared to the original grid because the updated molecular line lists make modeling possible for cooler stars. A publicly available and consistently calculated database of model spectra is important for many astrophysical analyses, for example spectroscopic surveys and the determination of stellar elemental compositions.

Összefoglalás

Az új BOSZ színeképadatbázis 628,260 elméleti spektrumot (12.7 TB) tartalmaz 50 nm és 32 μm között, amelyet többek között a James Webb-űrtávcső fluxuskalibrációjára használják..

Köszönettel tartozom:

Ralph Bohlin, Carlos Allende Prieto, Borbála Cseh, József Kovács,
Scott W. Fleming, Zoltán Dencs, Susana Deustua, Karl D. Gordon,
Ivan Hubeny, György Mező, és Márton Truszek

Köszönöm a figyelmet!