
Srovnání projekcí nebeských souřadnic

F3190: Praktikum z astronomie 1
Artem Gorodilov

8. duben 2024

1. Abstrakt

V této práci jsme porovnávali různé typy galaktických souřadnicových projekcí: Aitoffovu, Lambertovu, Hammerovu a Mollweideovu. Jako objekt pozorování jsme vzali katalog mladých hvězd Hipparcosu s velkým vlastním pohybem ve vzdálenosti do 3 kpc od Slunce.

2. Teorie

2.1. Aitoffova projekce [1]

Aitoffova projekce je modifikovaná azimutální projekce. Jedná se o kompromisní projekci, jejíž mřížka má tvar elipsy. Tato projekce je vhodná pro mapování světa v malém měřítku.

2.2. Lambertova projekce [2]

Lambertova azimutální rovníková projekce zachovává skutečnou relativní velikost pozemských objektů a současně zachovává skutečný směr od středu. Svět je promítán na rovný povrch z libovolného bodu na zemskou kouli. Ačkoli jsou možné všechny aspekty (rovníkový, polární a šikmý), nejčastěji se používá polární aspekt. Tato projekce se nejlépe hodí pro jednotlivá souměrná zemská tělesa, která jsou buď kulatá, nebo čtvercová.

2.3. Hammerova projekce [3]

Hammerova projekce je modifikací Lambertovy azimutální rovníkové projekce. Jedná se o rovinnou projekci a její mřížka má tvar elipsy. Projekce je také známá jako Hammerova-Aitoffova projekce. Hammerova projekce je vhodná pro mapování malých měřítek.

2.4. Mollweideova projekce [4]

Mollweidova projekce je stejnoplošná pseudocylindrická mapová projekce zobrazující svět ve tvaru elipsy s osami v poměru 2:1.

Je také známá jako Babinetova, eliptická, homolografická nebo homolografická projekce. Projekce je vhodná pro tematické a jiné mapy světa vyžadující přesné plochy.

3. Metodika

3.1. Data

Pro naše pozorování jsme použili katalog mladých hvězd Hipparcosu s velkým vlastním pohybem (Tetzlaff+, 2011) [5]. Katalog je vzorkem 2547 kandidátů na hvězdy s velkým vlastním pohybem (tj. hvězd, pro které je pravděpodobnost velkého vlastního pohybu vyšší než 50 % zkoumané rychlostní složce) ve vzdálenosti do 3 kpc od Slunce.

3.2. Projekce

K vytvoření projekcí jsme použili dostupné geografické projekce knihovny Matplotlib [6].

K převodu rovníkových souřadnic na galaktické jsme použili knihovnu `astropy.coordinates.SkyCoord` [7].

Výsledky jsou zobrazeny na obrázcích (1), (2), (3) a (4). Na obrázku je velikost bodů brána jako hmotnost hvězdy uvedená v katalogu. A zvláštní tangenciální rychlost je znázorněna barevným gradientovým pruhem, resp. vlastními barvami bodů.

4. Závěr

Lambertova projekce se mi zdá být minimálně vhodná pro vizuální analýzu polohy hvězdných objektů v galaktických (a nejspíše rovníkových) souřadnicích. Ostatní projekce se zdají být poměrně zaměnitelné, pokud nebudeme věnovat pozornost oblastem na pólech, protože v těchto třech projekcích jsou vůči sobě poměrně silně zkreslené

Odkazy

- [1] 1.Aitiff projection. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.1/help/mapping/properties/aitoff.htm>
- [2] 2.Lambert projection. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.1/help/mapping/properties/lambert-azimuthal-equal-area.htm>
- [3] 3.Hammer projection. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/3.1/help/mapping/properties/hammer.htm>
- [4] 4.Mollweide projection. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/map/projections/mollweide.htm>
- [5] 5. Tetzlaff, N., Neuhäuser, R., Hohle, M. M. (2011). A catalogue of young runaway Hipparcos stars within 3 kpc from the Sun. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 410(1), 190-200. doi: 10.1111/j.1365-2966.2010.17434.x. Available at: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011MNRAS.410..190T>
- [6] 6. Matplotlib. https://matplotlib.org/stable/tutorials/toolkits/mplot3d/geo_demo.html
- [7] 7. Astropy. <https://docs.astropy.org/en/stable/api/astropy.coordinates.SkyCoord.html>

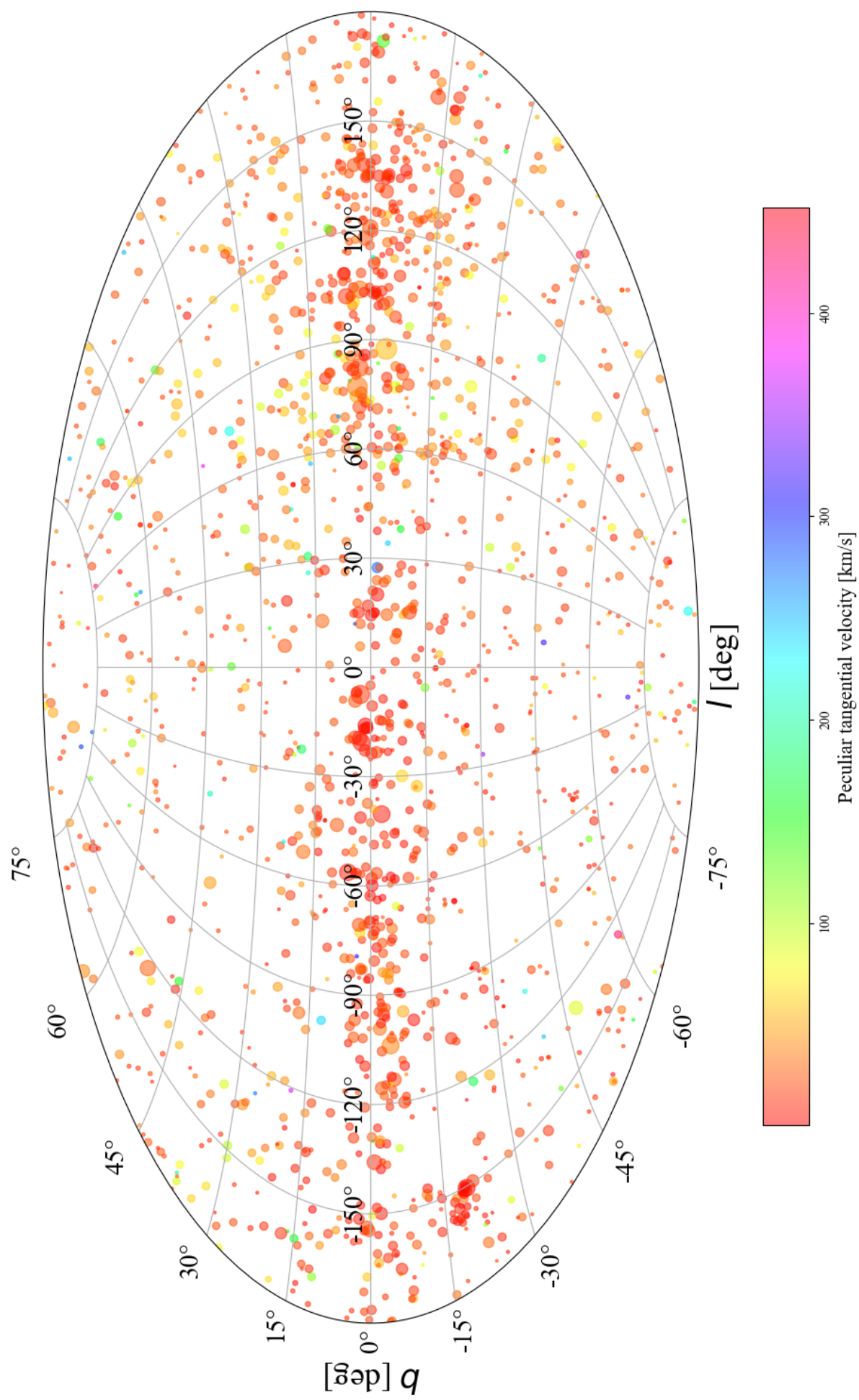


Figure (1) Aitoffova projekce

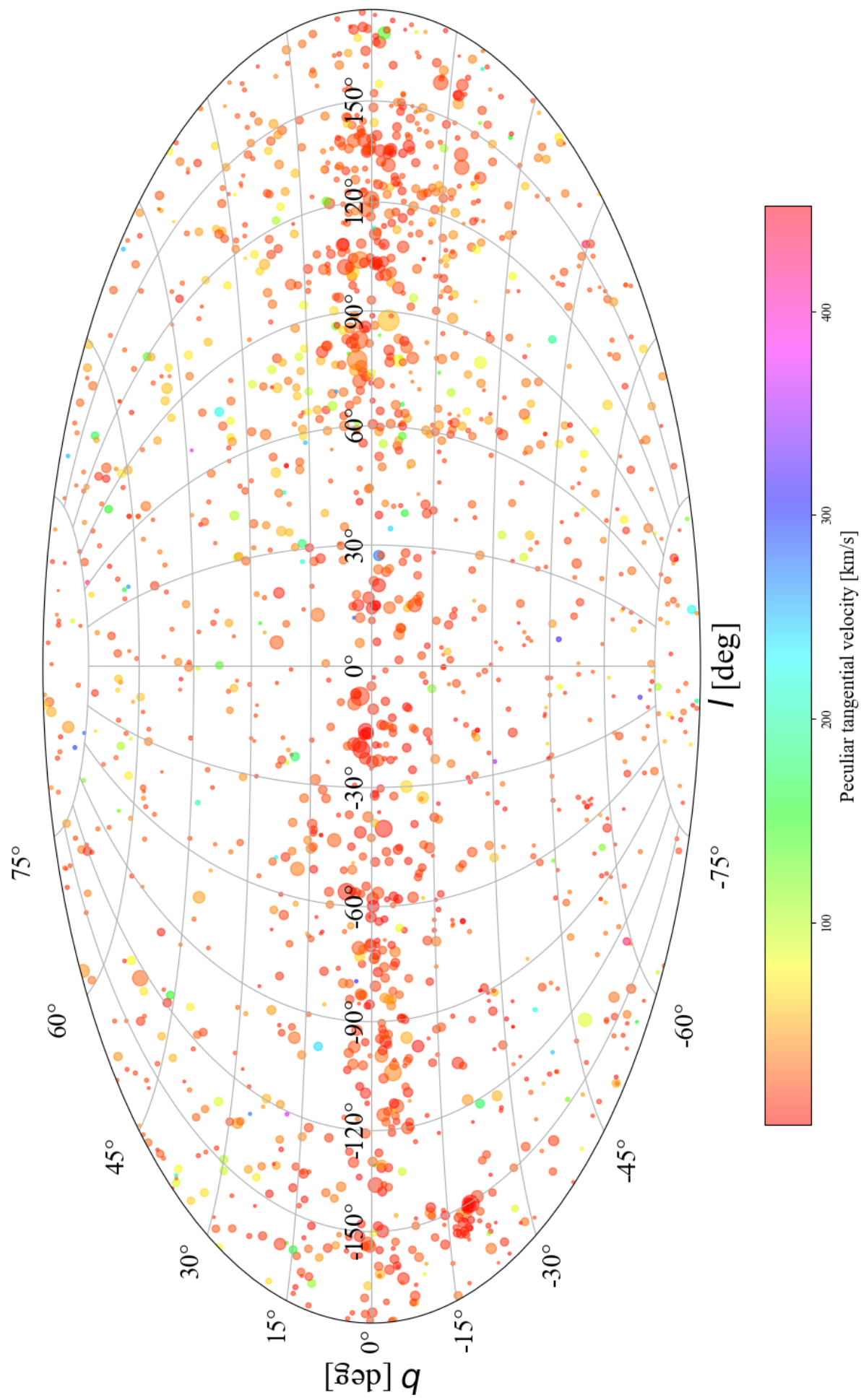


Figure (2) Hammerova projekce

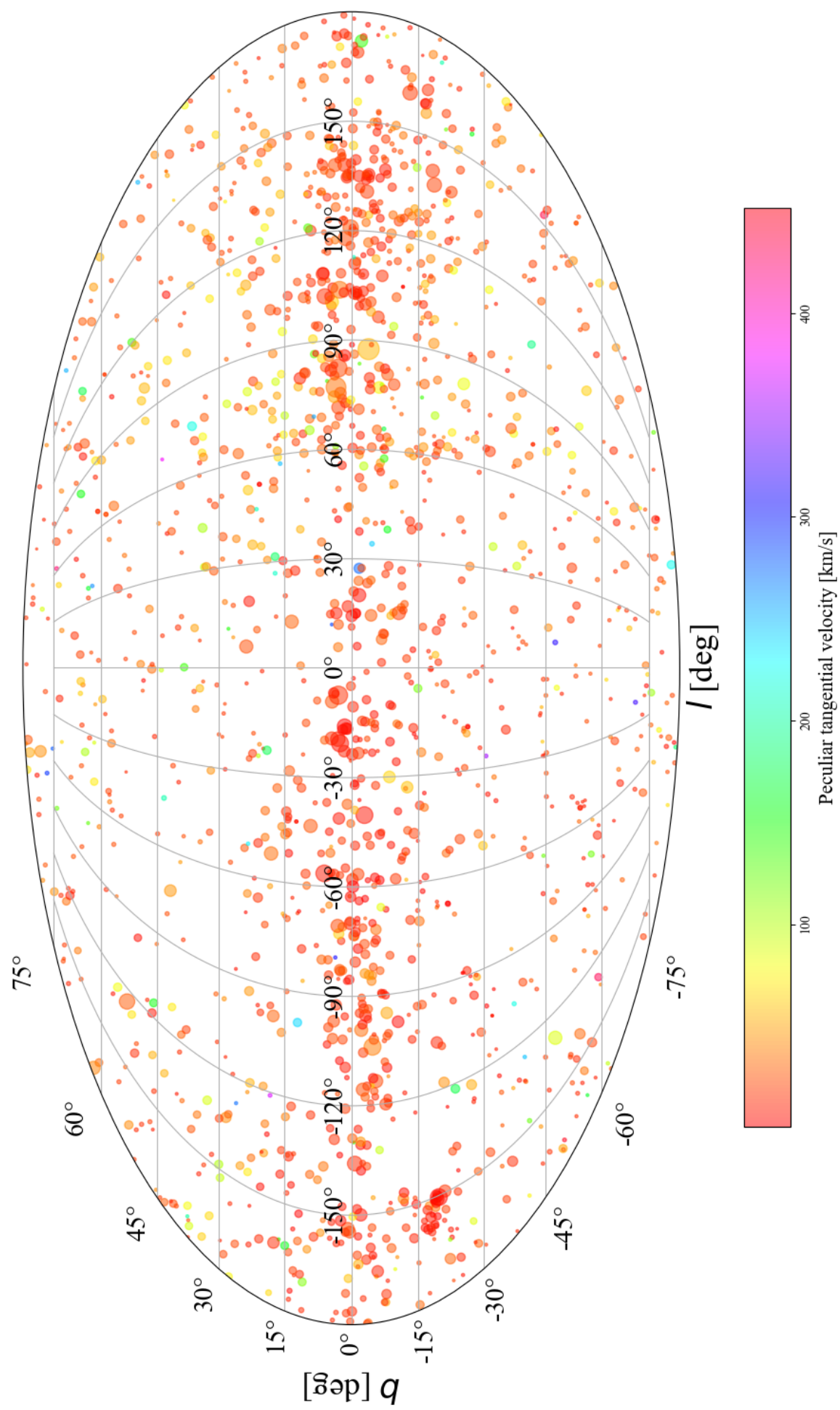


Figure (3) Mollweideova projekce

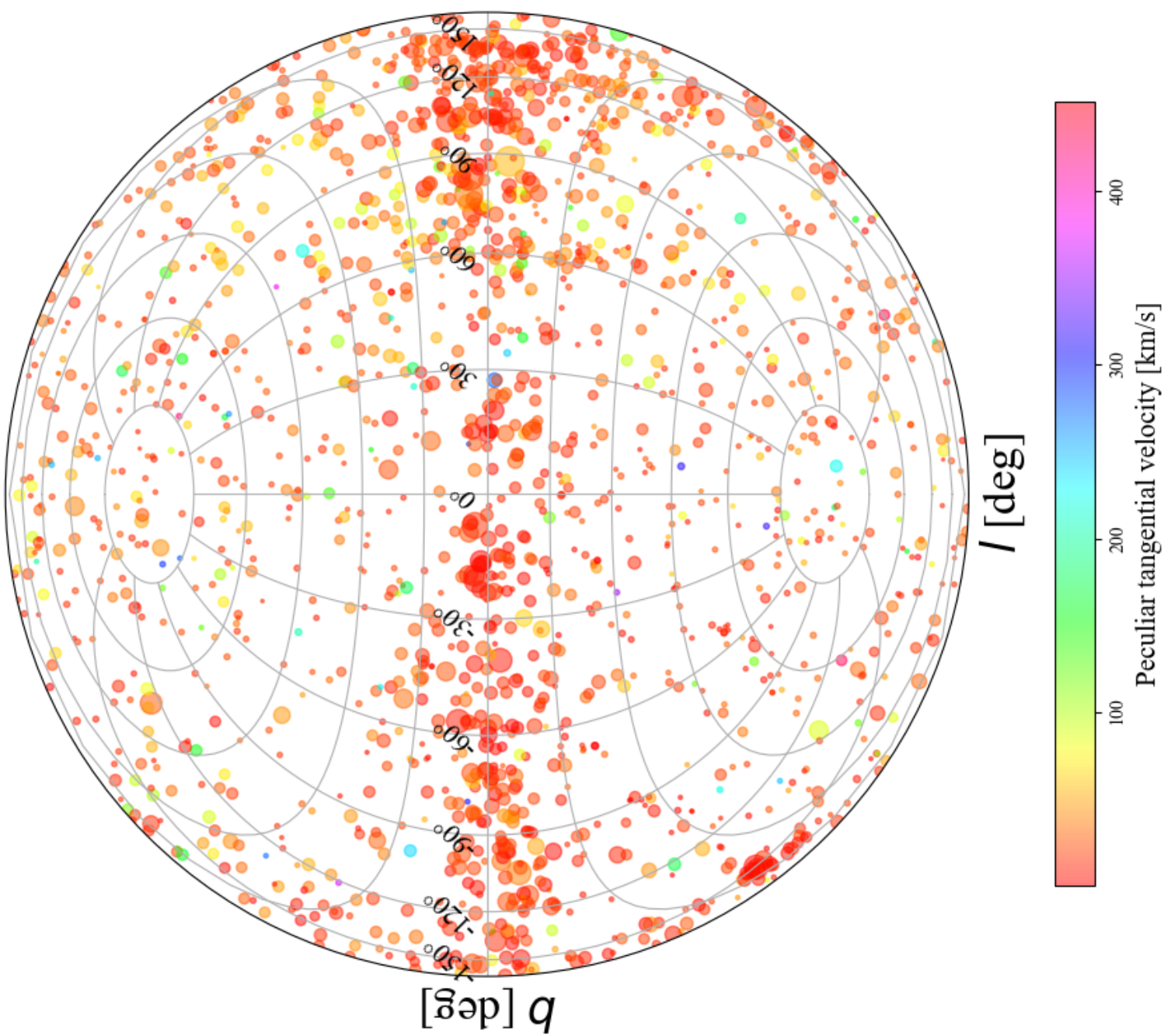


Figure (4) Lambertova projekce