

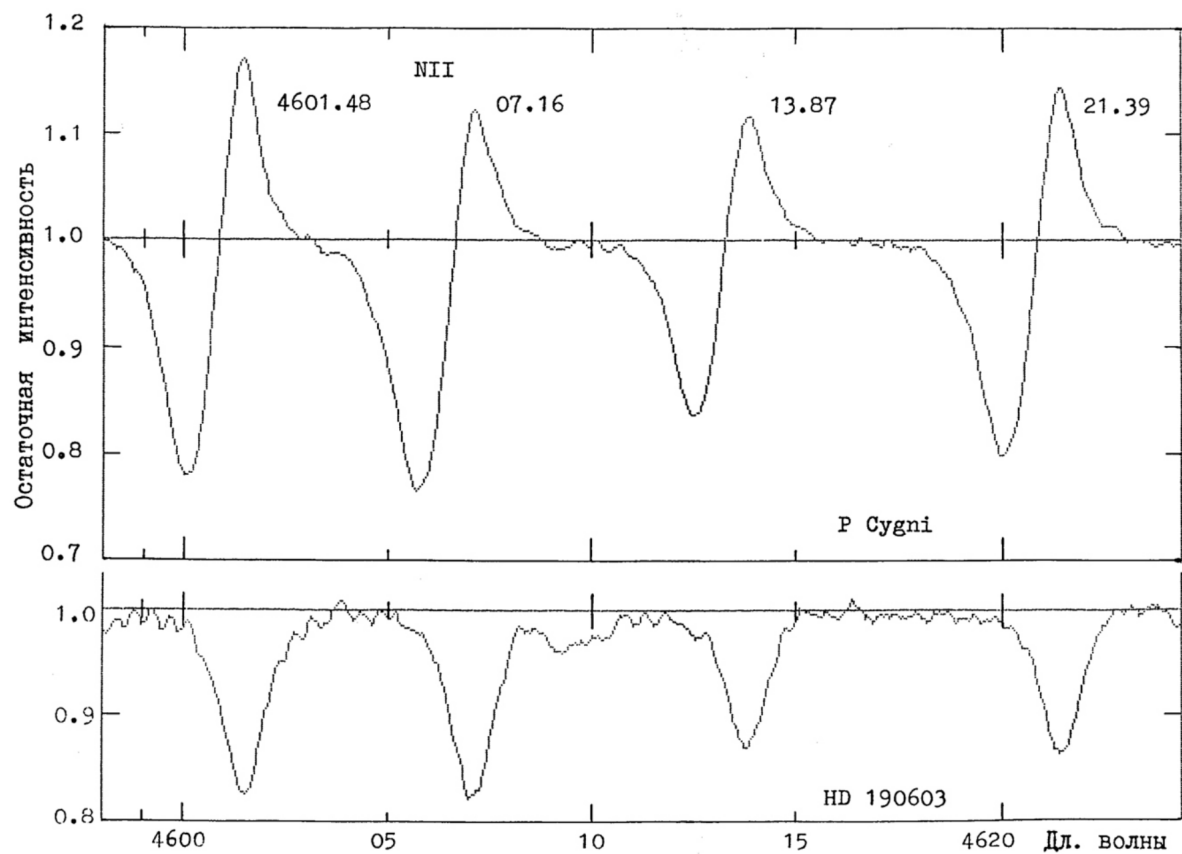
Домашнее задание. Спектры-2. Группы G и H.

1. Как рождается дневной свет, т.е. каков тот конкретный элементарный атомный процесс, происходящий в атмосфере Солнца, при котором излучаются фотоны, воспринимаемые нами как солнечный свет?
2. Предположим, в один момент поверхность Солнца остыла с 6000 до 5000 К. Оцените, как изменится вид спектральных линий бальмеровской серии водорода
3. При спектральных наблюдениях Солнца была зарегистрирована линия некоторого элемента с длиной волны 525 нм. Каким способом можно выяснить, возникла эта линия в солнечной атмосфере или появилась в результате прохождения солнечного света через атмосферу Земли?
4. Распределение энергии в спектре Солнца (G2V) близко к чернотельному с $T \approx 6000$ К. Почему же в спектре Веги (A0V) оно совсем не похоже на планковское с $T \approx 10000$ К?
5. Как известно, основные составляющие атмосферы Солнца — это водород и гелий. Число атомов всех других элементов, вместе взятых, — так называемых "металлов" — составляет $\sim 10^{-3}$ от числа атомов водорода. Как изменится масса солнечной атмосферы, т.е. тех слоев, откуда излучение приходит к нам непосредственно, если содержание "металлов" уменьшить в 10 раз? (первая задача вам поможет)
6. Это задание посвящается 400-летию открытия самой знаменитой из звёзд, активно теряющих вещество.

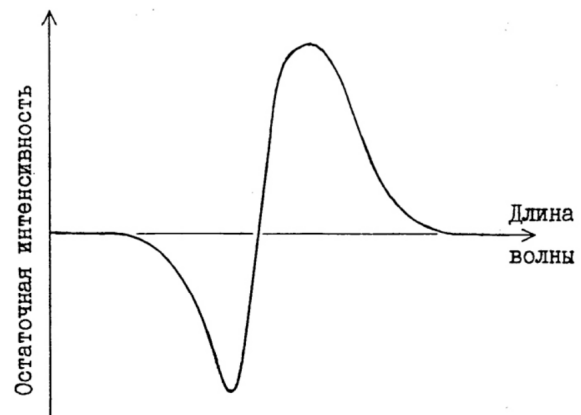
18 августа 1600 г. голландский картограф и математик Виллем Блау (тот самый, что написал «Космографию», по которой учился Пётр I) обнаружил в Лебеде новую звезду. В XVII веке её блеск дважды возрастал до 3-й и падал до 6-7-й величины, но с начала XVIII века менялся мало и до сих пор остаётся близким к 5-й величине. В 1886 г. Пикеринг привлек внимание к необычному спектру Р Лебеда.

Перед Вами небольшой его участок с четырьмя линиями ионизованного азота и тот же участок, взятый из спектра HD 190603, — звезды, близкой к Р Лебеда по температуре и светимости. Оба спектра получены с помощью спектрографа в фокусе кудэ 1-м телескопа САО РАН. В спектрах большинства звёзд (в том числе и HD 190603) наблюдаются линии поглощения, абсорбции (в них интенсивность излучения ниже уровня излучения в непрерывном спектре), а в спектрах туманностей и некоторых звёзд с протяжёнными оболочками — линии излучения, эмиссии. В спектре Р Лебеда почти все линии абсорбционно-эмиссионные. Их профили так и называют: "профили типа Р Лебеда (Р Cyg)".

- (a) Пользуясь прилагаемой простейшей схемой расширяющейся оболочки (звёздного ветра) объясните специфическую форму "профилей типа Р Лебеда". Пометьте нужными буквами части профиля, формирующиеся в соответствующих частях оболочки.
- (b) По прилагаемому фрагменту спектра оцените скорость звёздного ветра Р Лебеда. Шкала длин волн (в ангстремах) дана для неподвижного источника. Каждое из делений слева соответствует 1 Å.



Наблюдатель



Простейшая модель звёздного ветра, объясняющая профили "типа Р Лебедя"