

Свойства звёздных потоков галактического диска

*Марсаков В.А.,
Гожа М.Л., Коваль В.В.*

ЮФУ, Ростов-на-Дону

«Современная звёздная астрономия-2016»

Наиболее популярные точки зрения, касающиеся причины возникновения звёздных потоков:

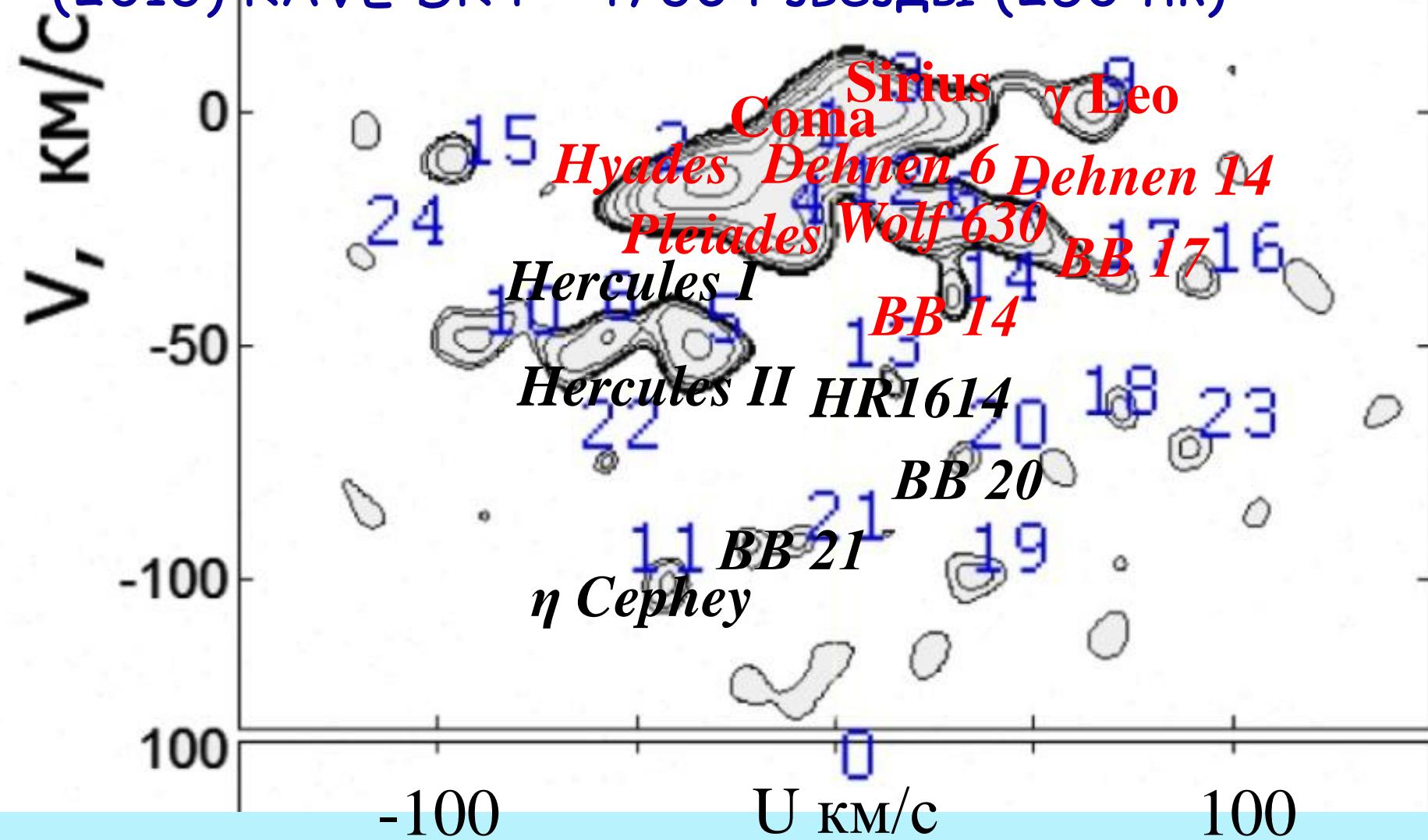
- **возмущающее действие на звёзды поля спиральных волн**
например, потоки:
(Гиады, Плеяды, Сириуса, Волосы Вероники)
- или бара (Геркулеса);
- из распавшихся рассеянных скоплений;
(HR1614)
- внегалактическое происхождение.
(Арктура, Центавра)

Цель работы:

сравнительный анализ
химического состава и возрастов
для нескольких наиболее многочисленных
звёздных потоков галактического диска
по данным трёх независимых каталогов.,

чтобы
подтвердить или опровергнуть общее
происхождение звезд внутри потоков

Бобылев и Байкова (2016) с помощью вейвлет-анализа выделили 24 кандидата в движущиеся группы по данным каталога Cordopatis et al., (2013) RAVE DR4 - 47304 звезды (250 пк)



Используемые каталоги

Bensby et al. (2014) - 714 звёзд - спектроскопия

Приведены: возрасты, $[Fe/H]$, $[Mg/Fe]$, $[Si/Fe]$, $[Ca/Fe]$, $[Ti/Fe]$

Hercules

Borkova & Marsakov (2005) - 876 звёзд - спектроскопия

Приведены: $[Fe/H]$ и $[Mg/Fe]$

Casagrande et al. (2011) - 10361 звезды - $uvb\beta$ -фотометрия

Приведены: возрасты и $[Fe/H]$

Выделение звёзд подсистем Галактики и потоков методом кинематической селекции из работы

T. Bensby, S. Feldzing, I. Lungstrem,
Astron. and Astrophys. **410**, 527 (2003)

$$f(U, V, W) = k \cdot \exp \left(-\frac{U_{\text{LSR}}^2}{2 \sigma_U^2} - \frac{(V_{\text{LSR}} - V_{\text{asym}})^2}{2 \sigma_V^2} - \frac{W_{\text{LSR}}^2}{2 \sigma_W^2} \right), \quad (1)$$

where

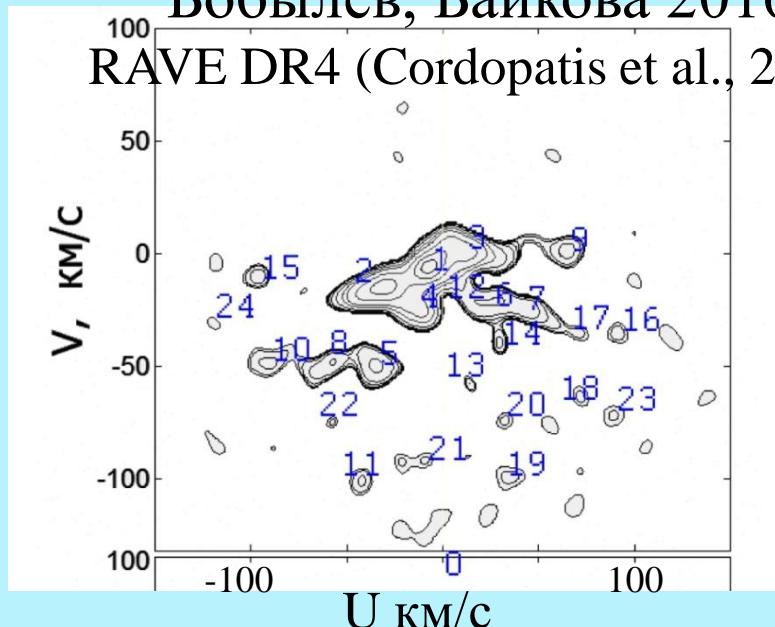
$$k = \frac{1}{(2\pi)^{3/2} \sigma_U \sigma_V \sigma_W} \quad (2)$$

Формулы вычисления вероятности принадлежности звезды поля толстому диску относительно тонкого диска и гало:

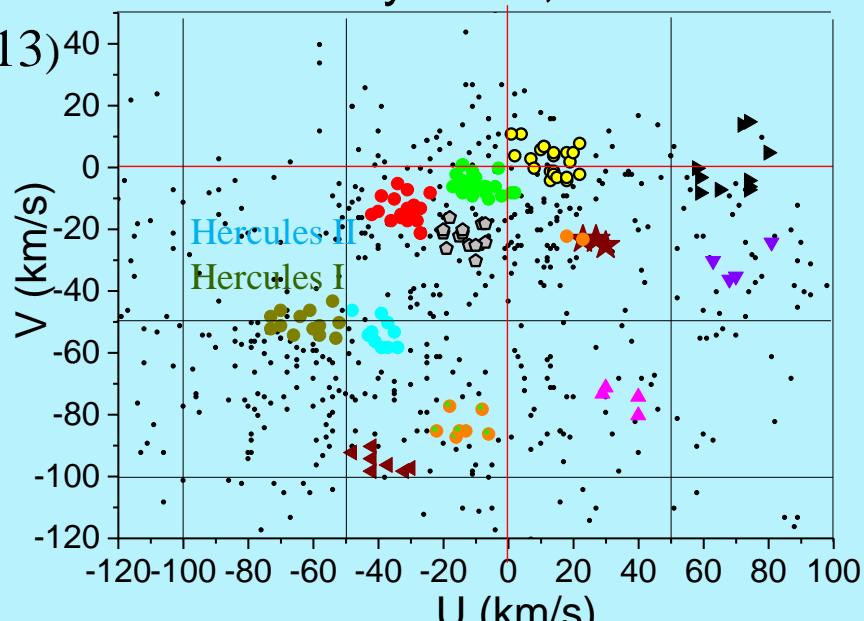
$$\text{TD/D} = \frac{X_{\text{TD}}}{X_{\text{D}}} \cdot \frac{f_{\text{TD}}}{f_{\text{D}}}, \quad \text{TD/H} = \frac{X_{\text{TD}}}{X_{\text{H}}} \cdot \frac{f_{\text{TD}}}{f_{\text{H}}}.$$

X	σ_U	σ_V	σ_W	V_{asym}
			[km s ⁻¹]	
Thin disk (D)	0.94	31	18	14
Thick disk (TD)	0.06	68	48	-53

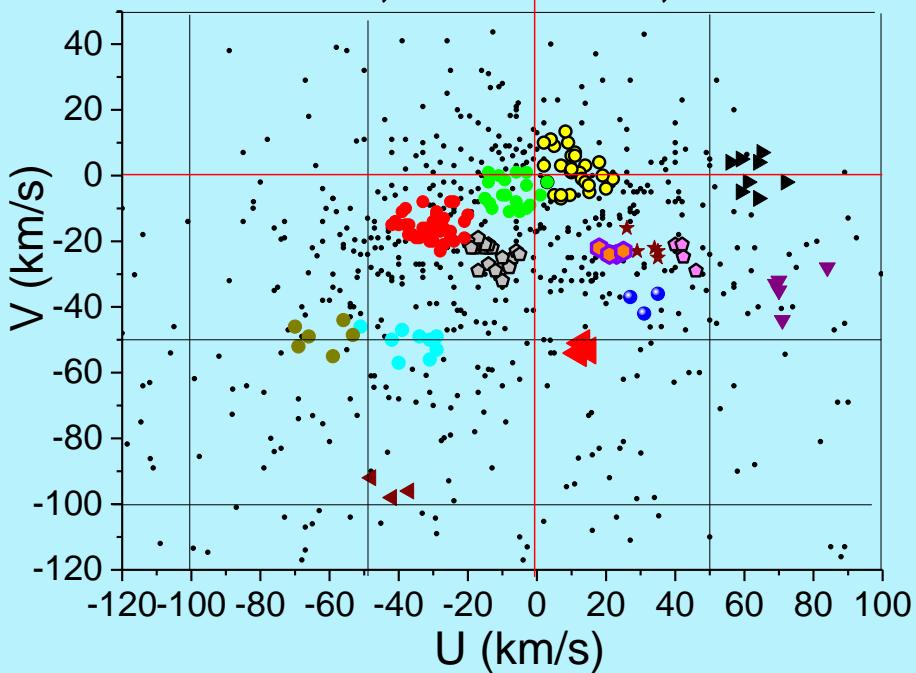
Бобылев, Байкова 2016



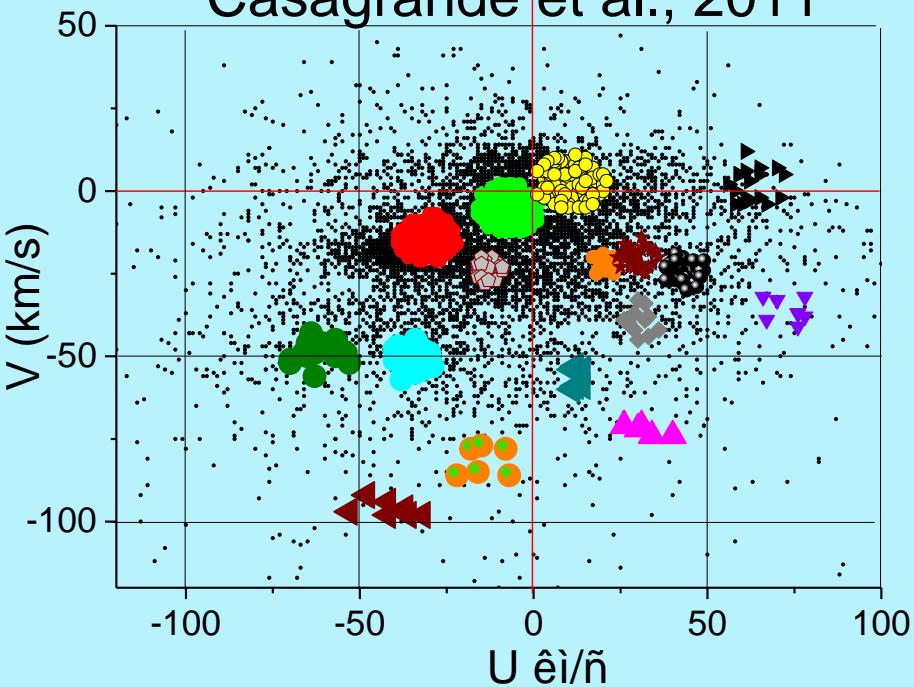
Bensby et al., 2014



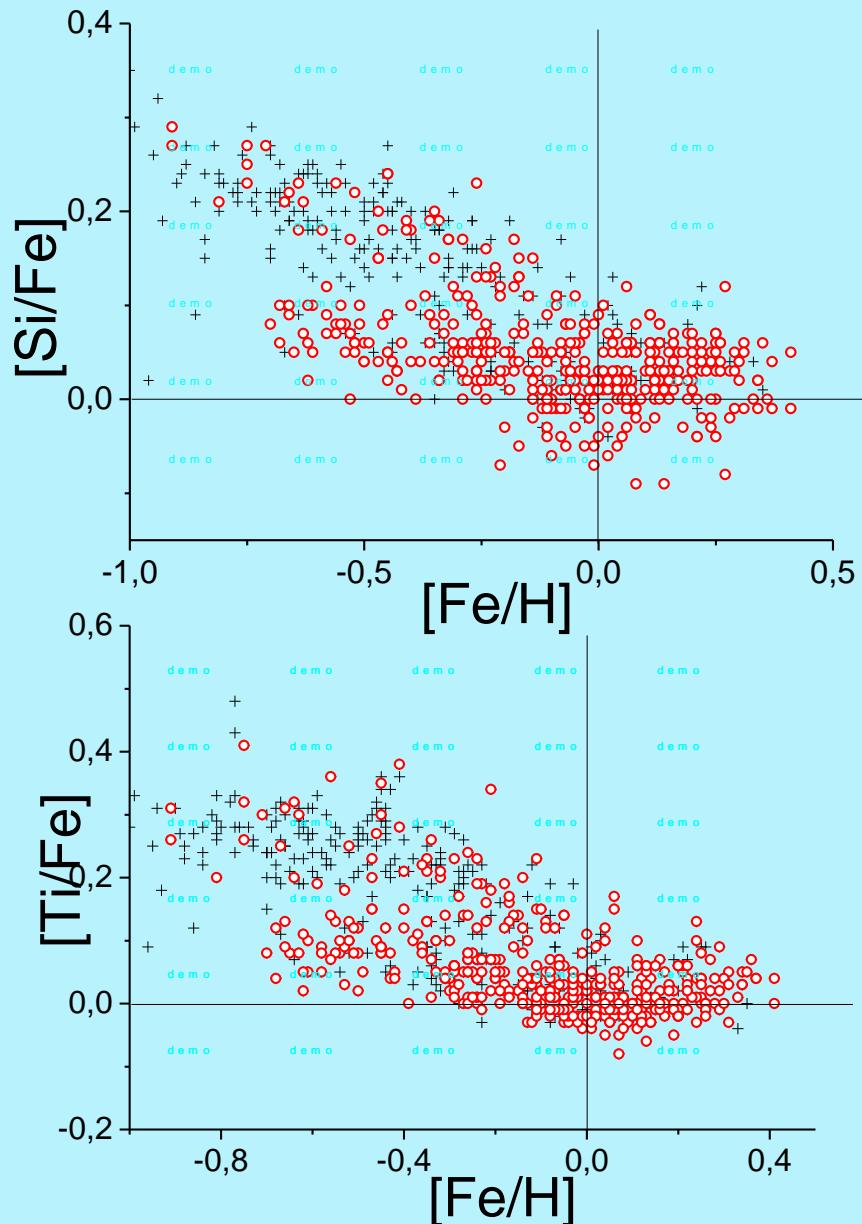
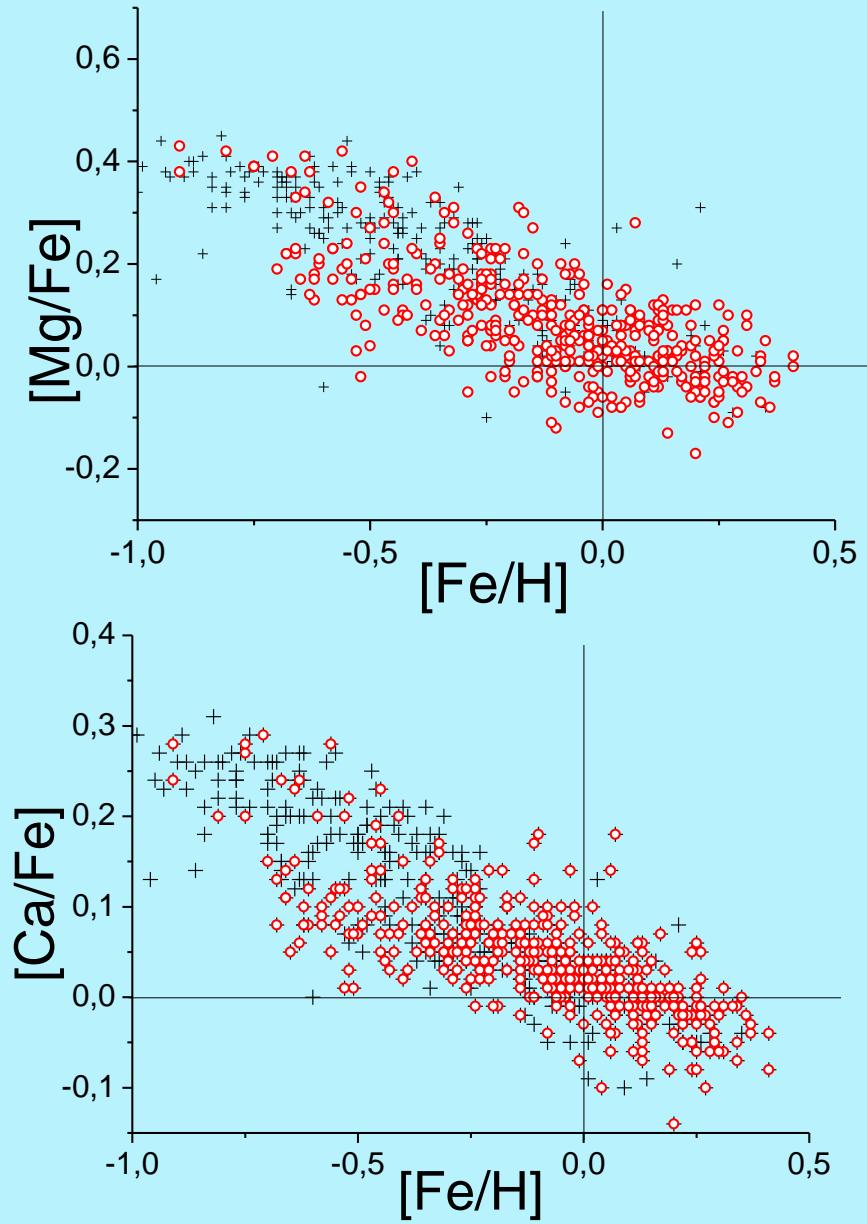
Borkova, Marsakov, 2005



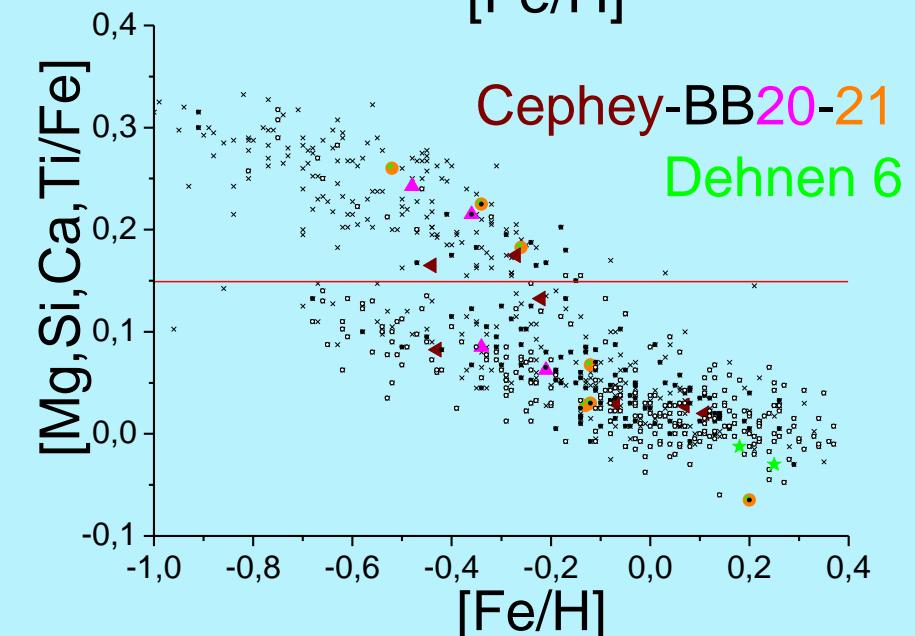
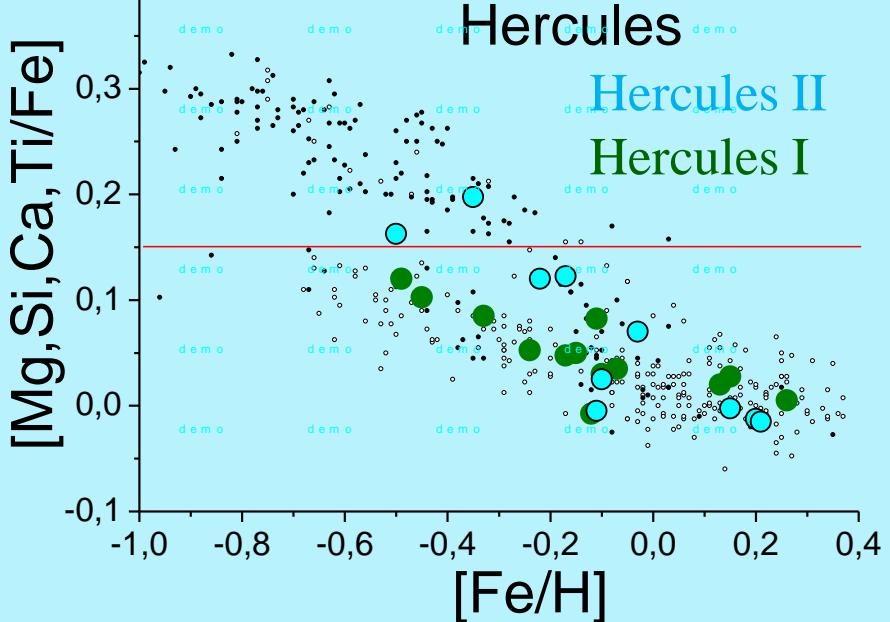
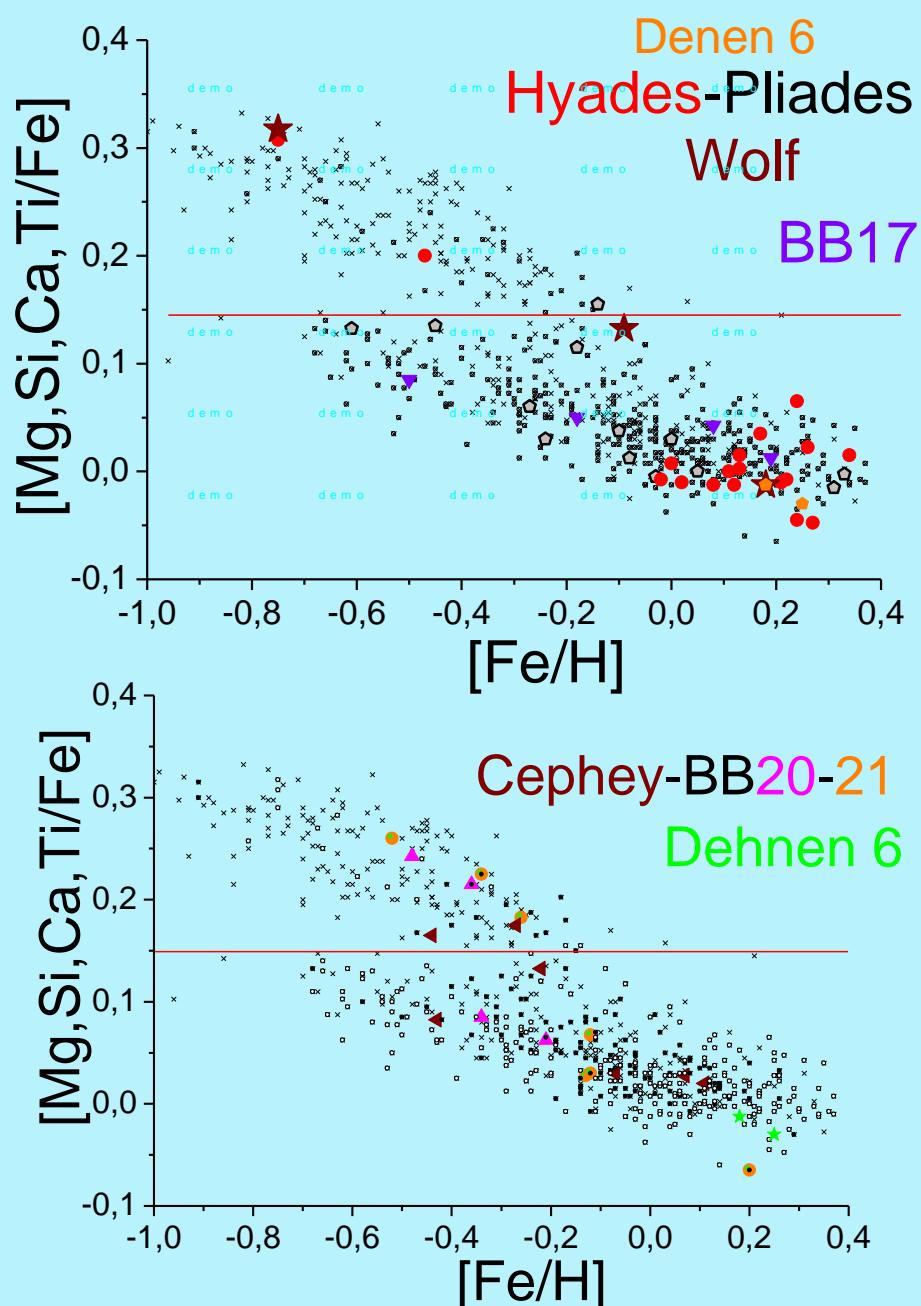
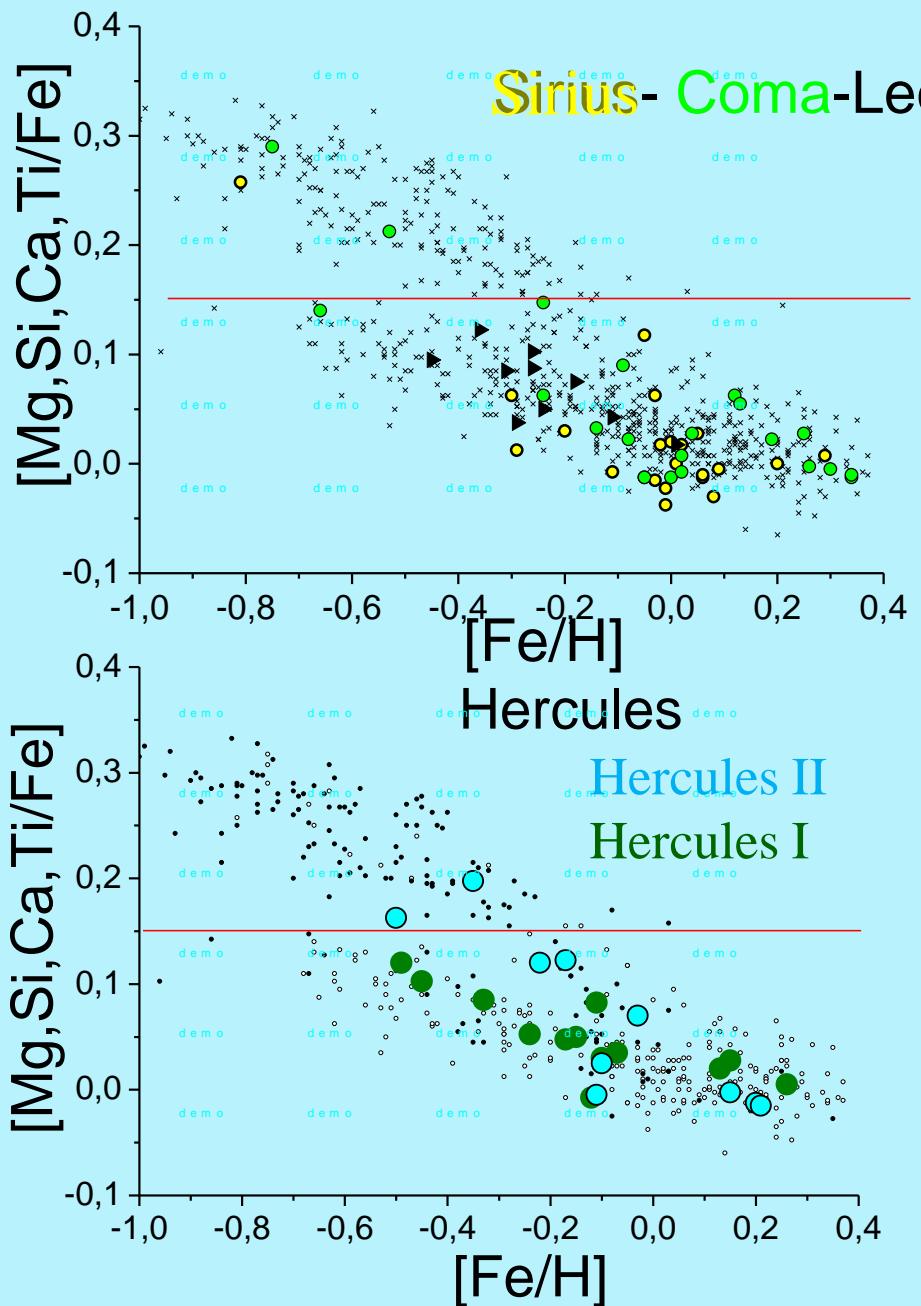
Casagrande et al., 2011



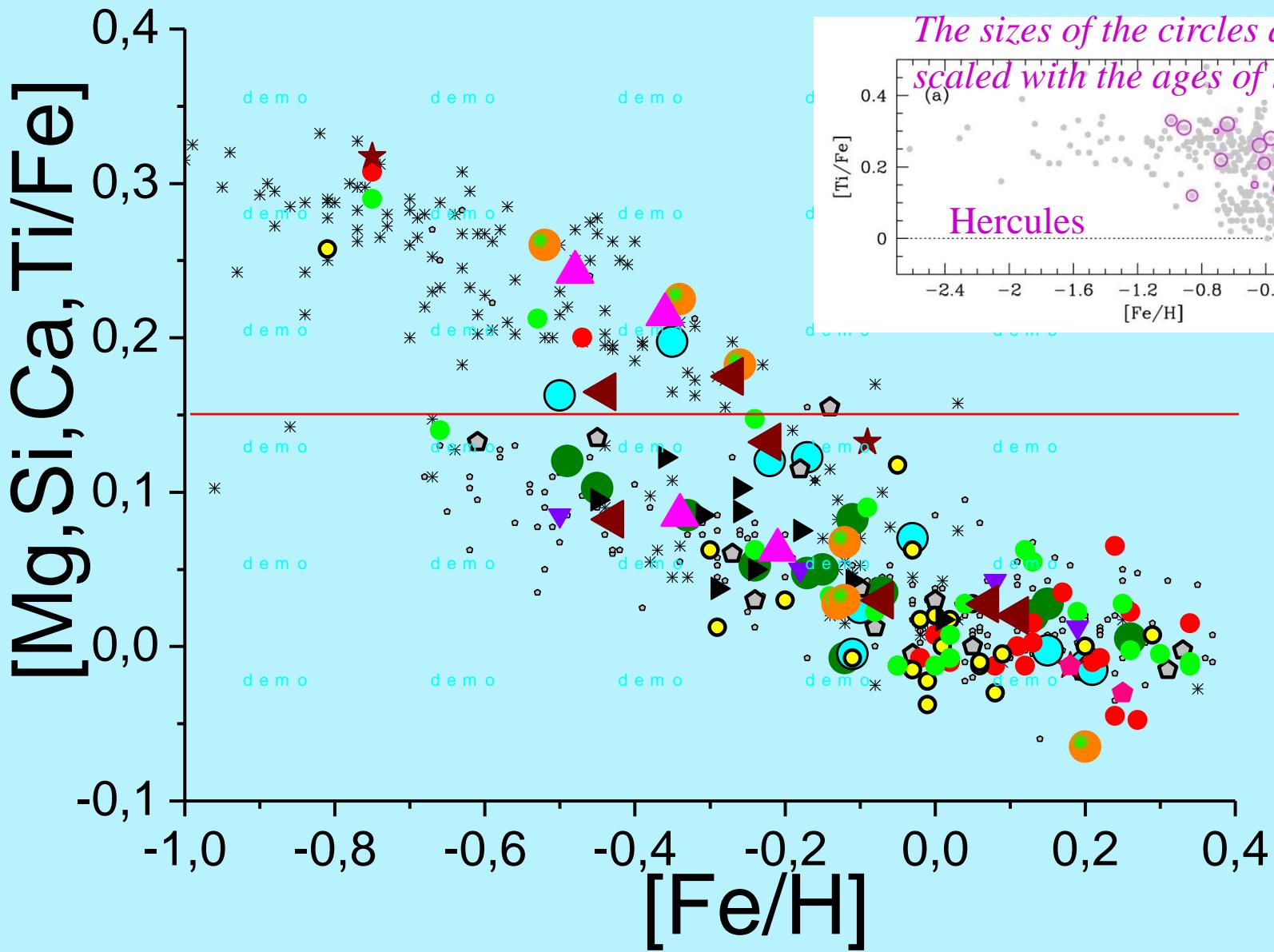
Относительные содержания альфа-элементов в звёздах поля
ТОНКОГО и толстого дисков по данным каталога *Bensby et al., 2014*



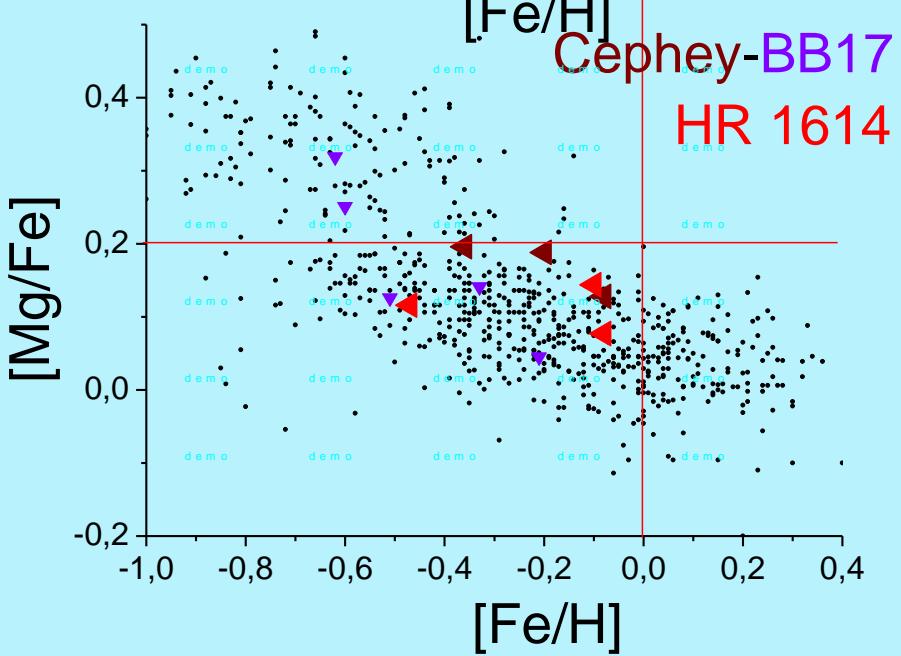
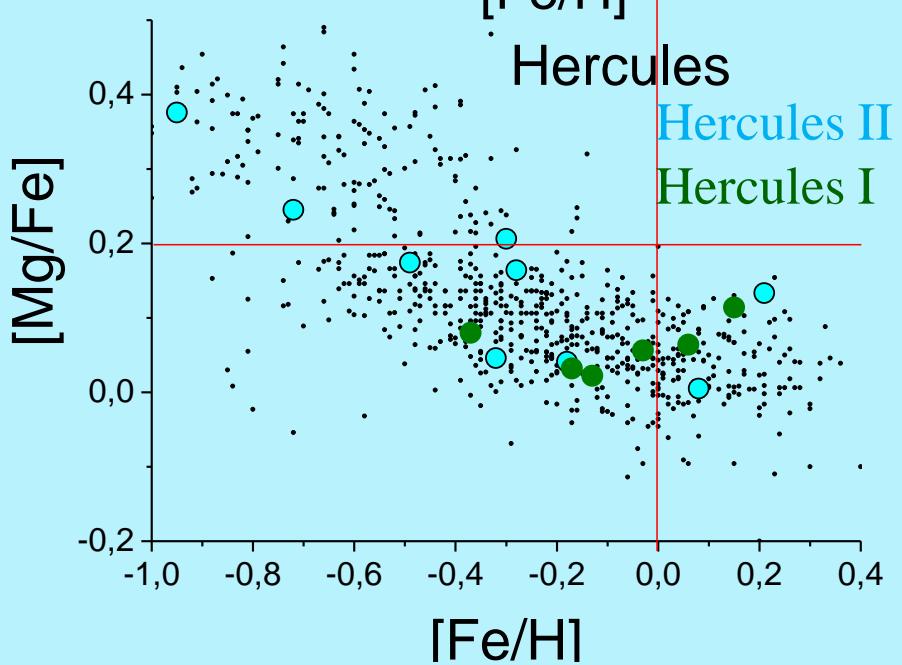
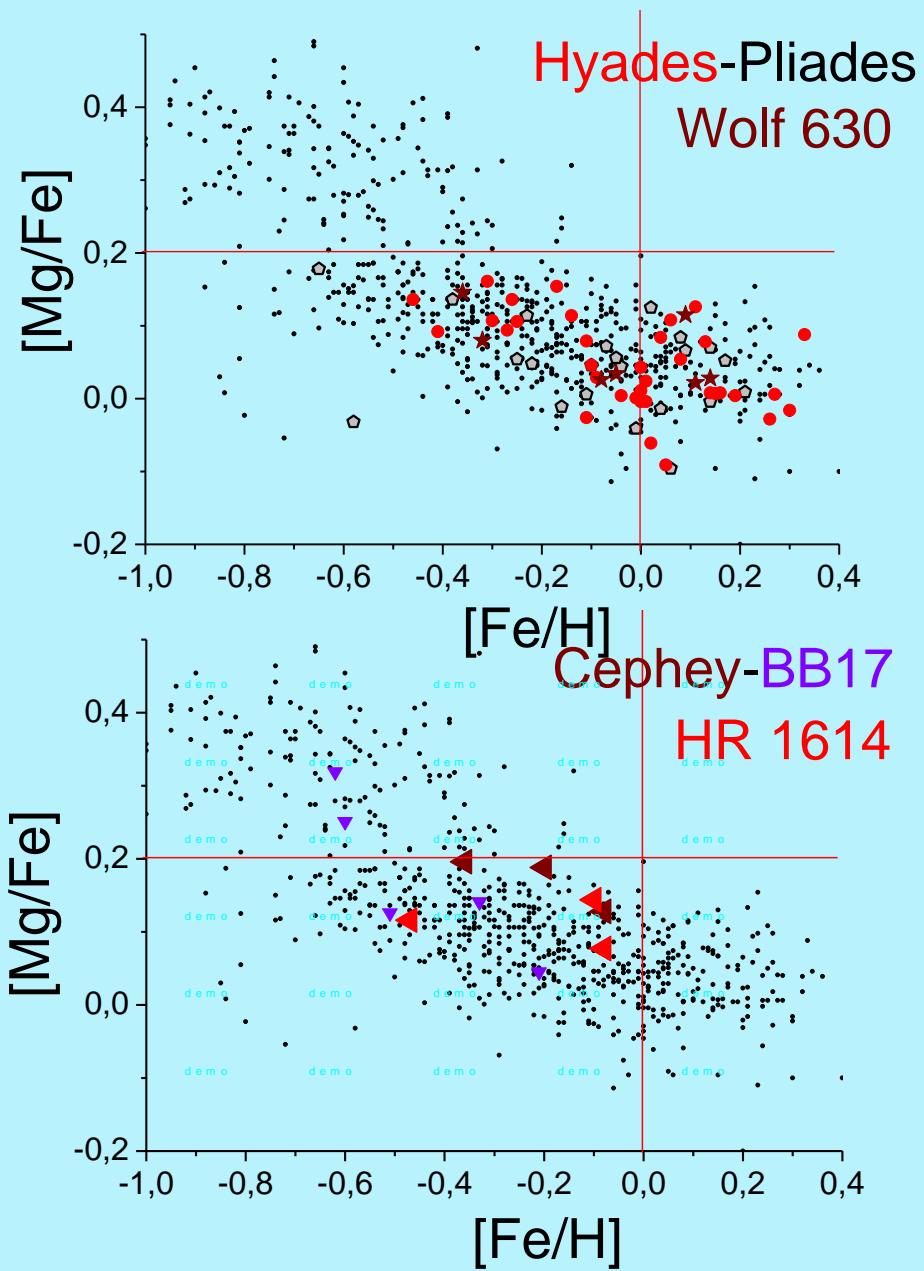
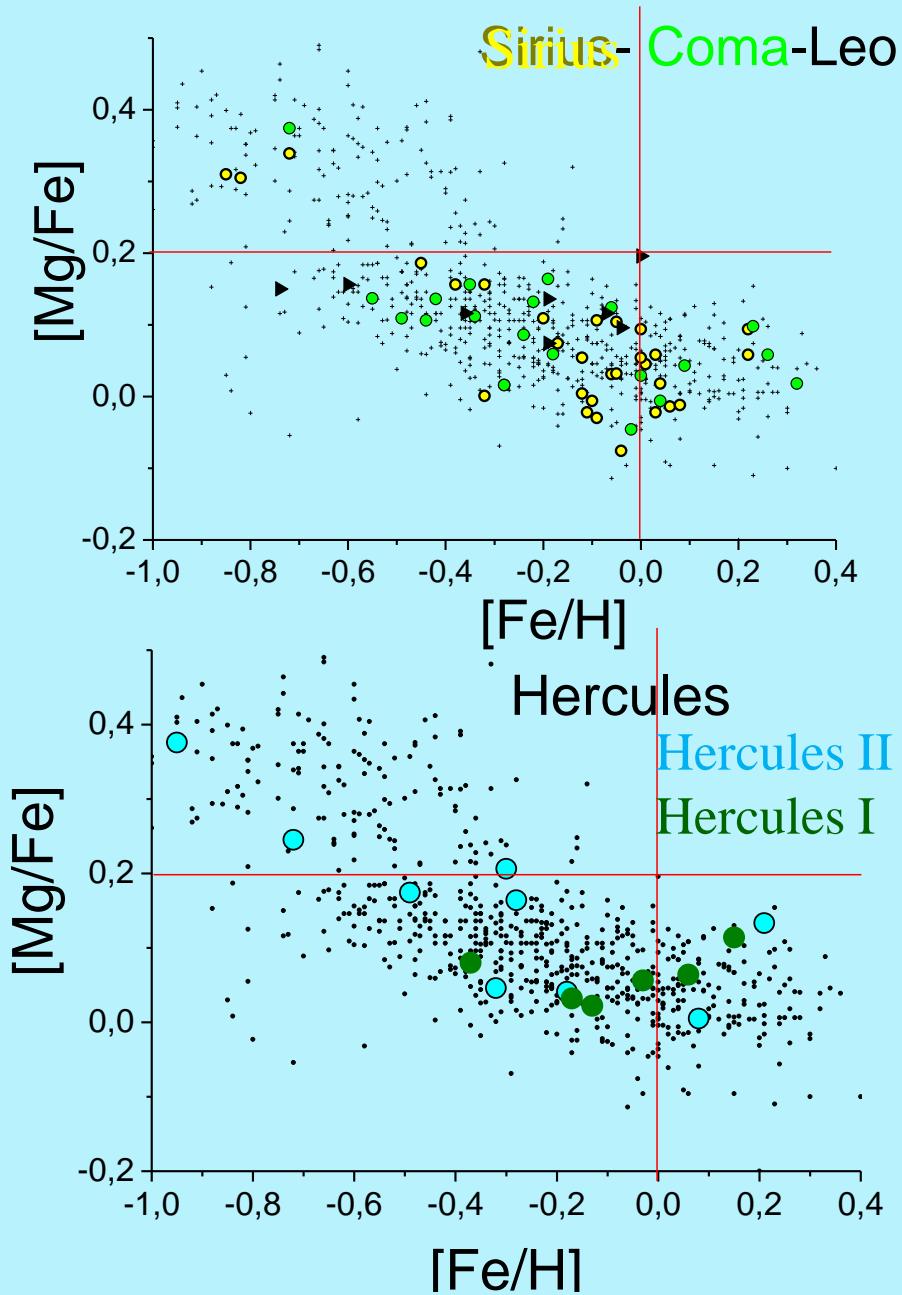
Звёздные потоки по данным каталога Bensby et al., 2014



Звёздные потоки по данным каталога Bensby et al., 2014

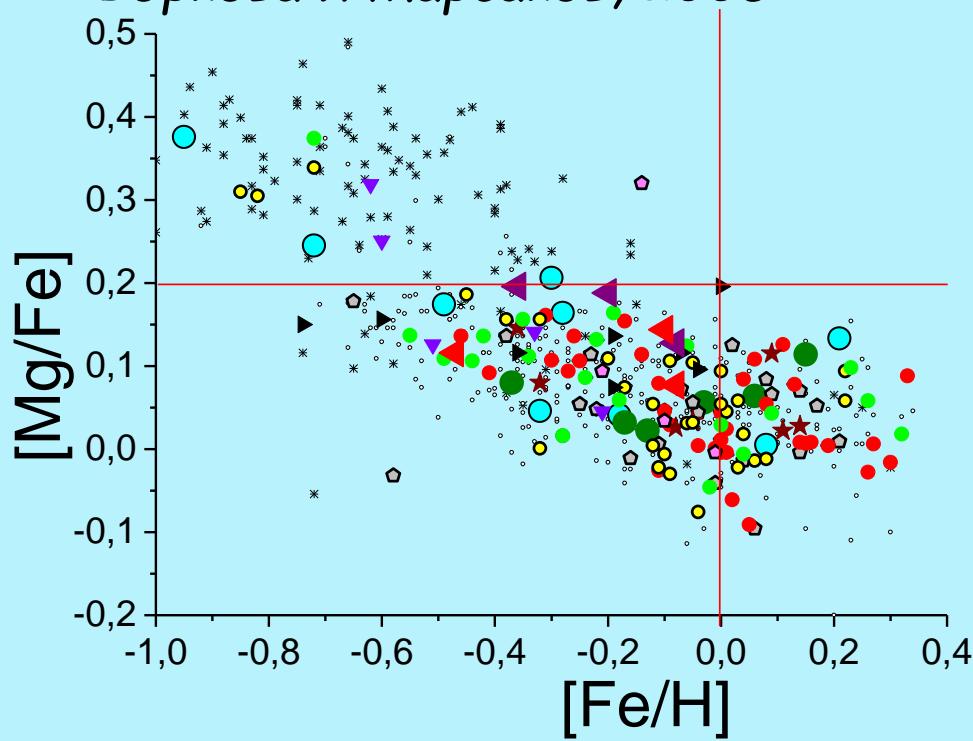


Звёздные потоки по данным каталога Борковой и Марсакова, 2005

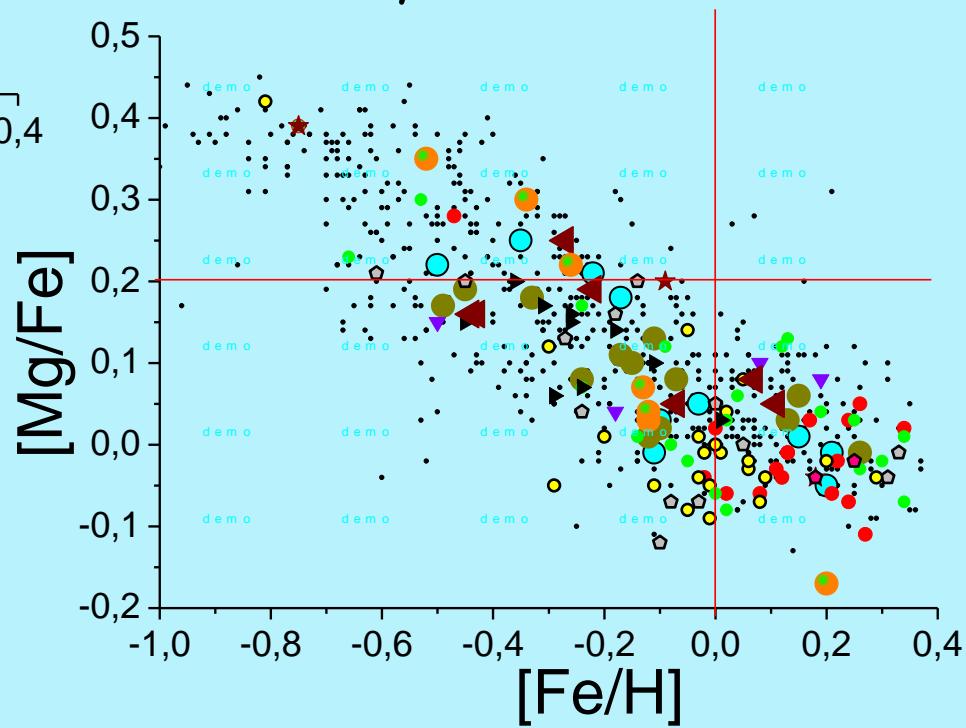


Сравнение данных каталогов

Боркова и Марсаков, 2005



Bensby et al., 2014



Bensby et al., 2007

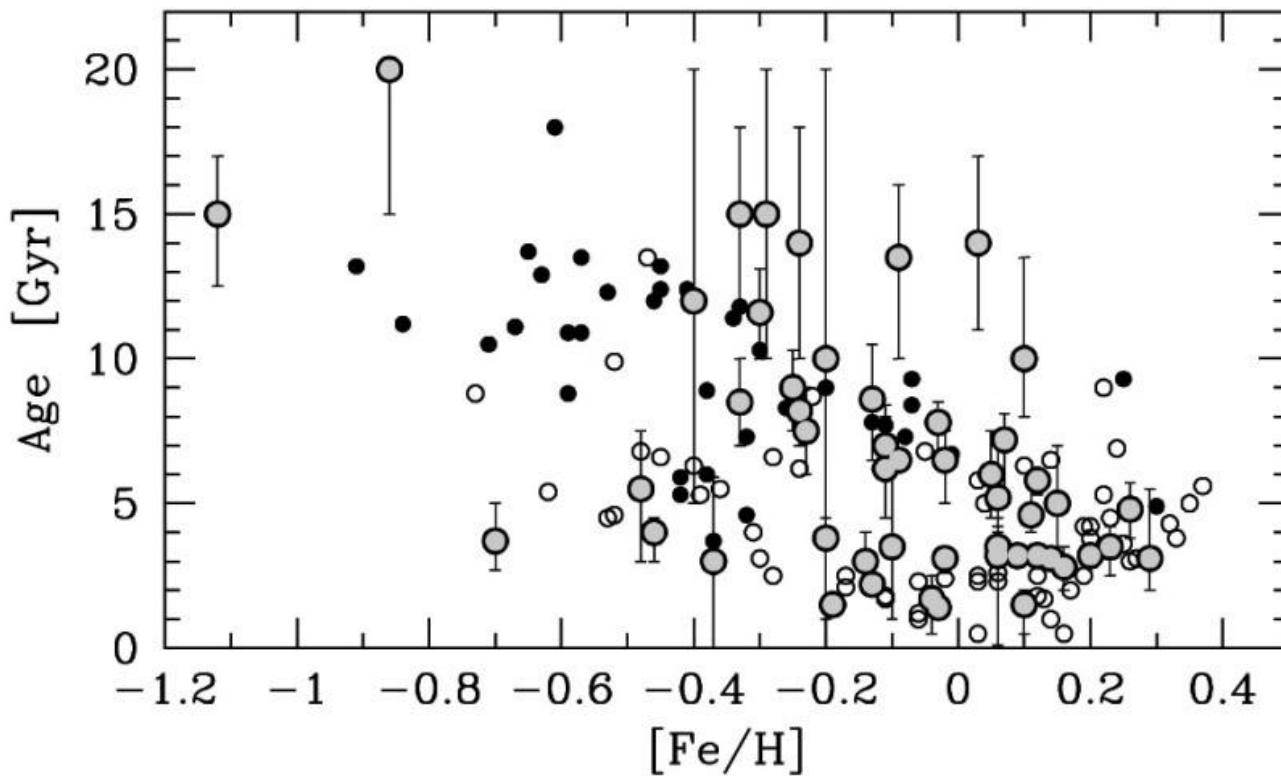


FIG. 4.— Ages vs. $[{\rm Fe/H}]$ for the Hercules stream stars (larger gray circles). Thin and thick disk stars from Bensby et al. (2003, 2005) are marked by open and black smaller circles, respectively. Error bars show the upper and lower age estimates due to the uncertainties in the $T_{\rm eff}$ s and in the distances to the stars.

α -enhanced Yonsei-Yale isochrones by Demarque et al. (2004)

Зависимости «металличность – возраст»

The most likely age was estimated as described in Melendez et al. (2012)

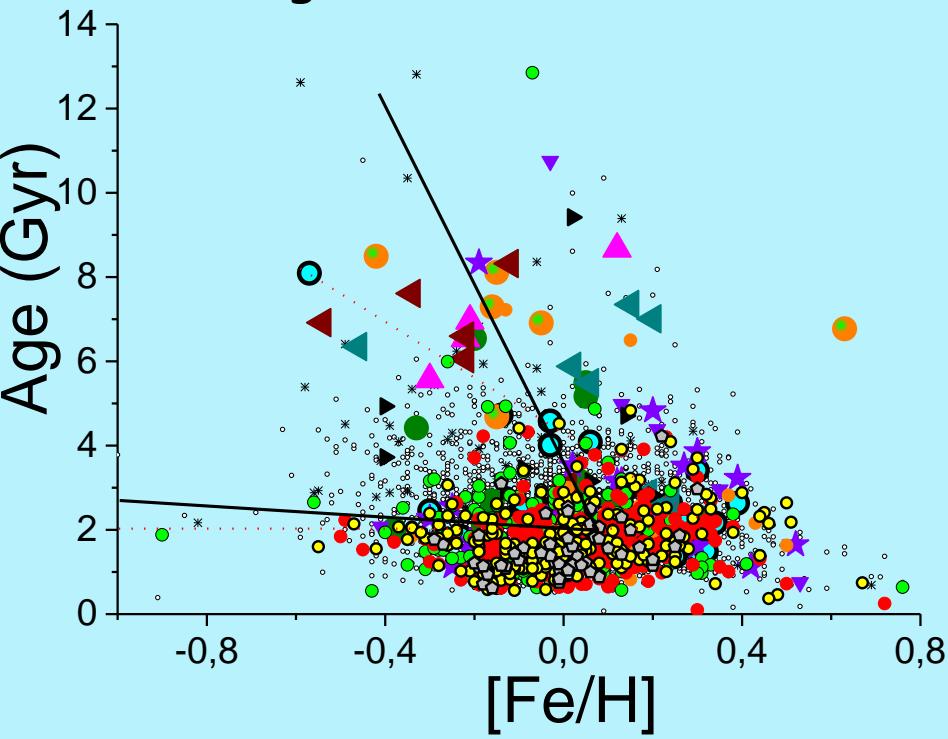
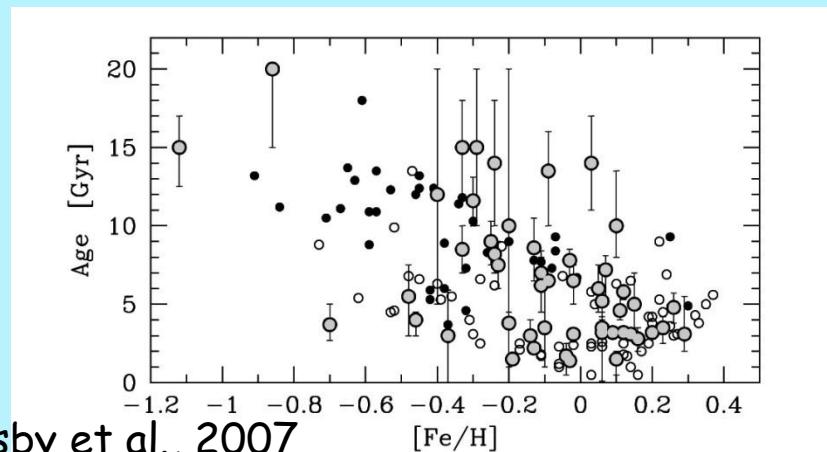
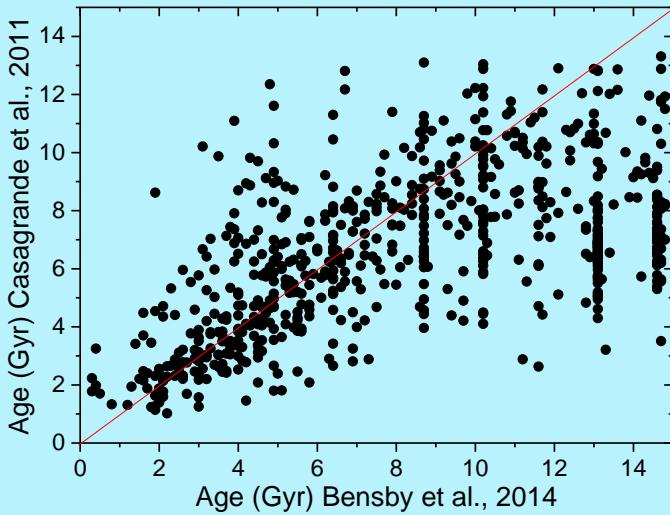
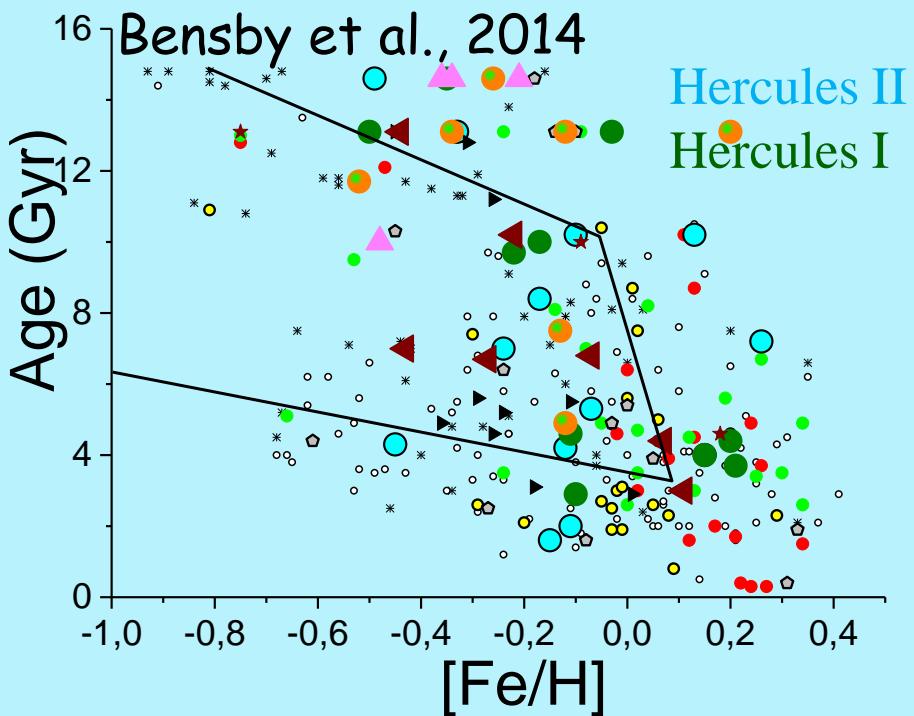
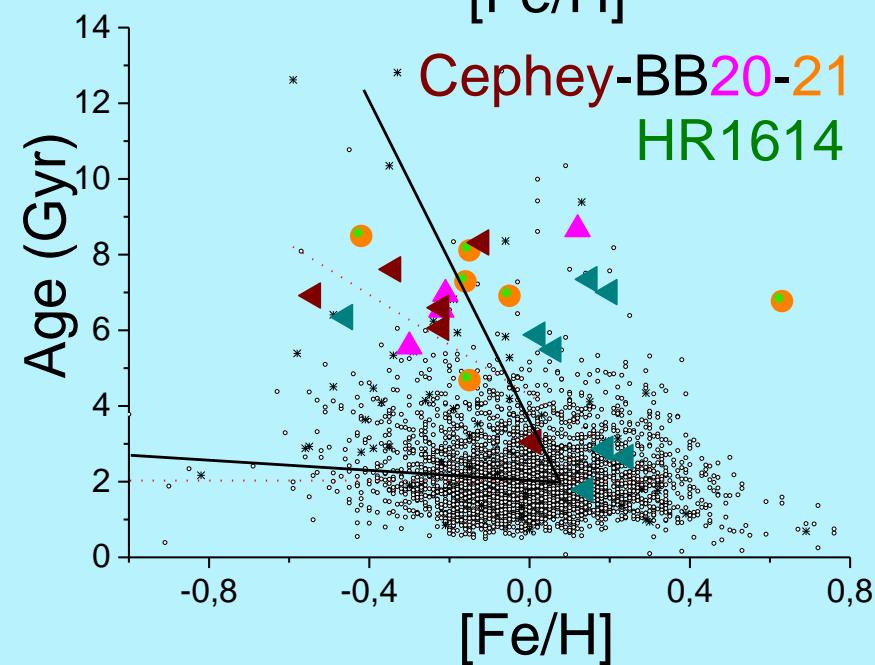
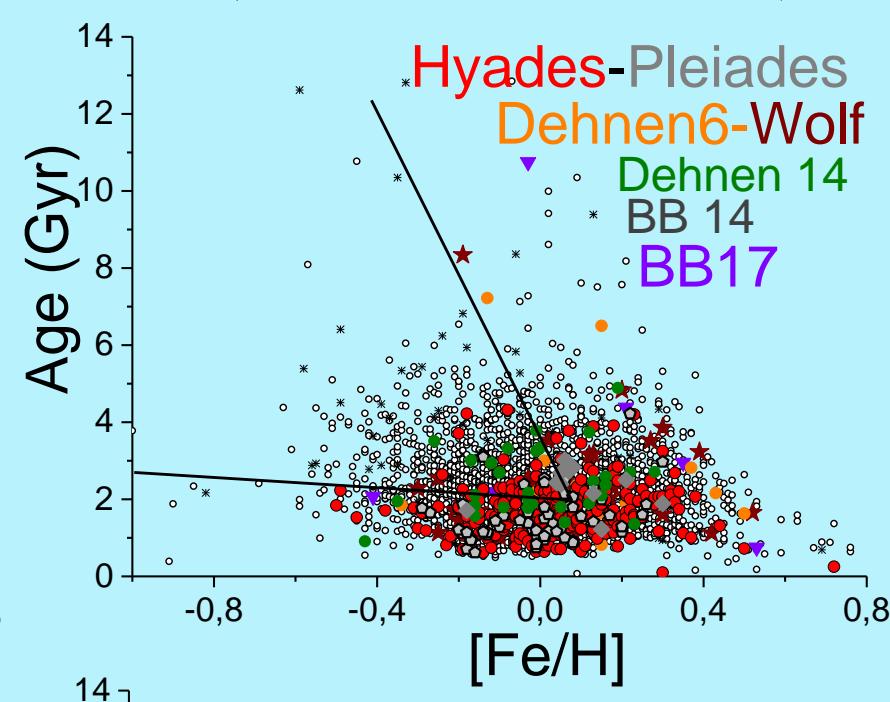
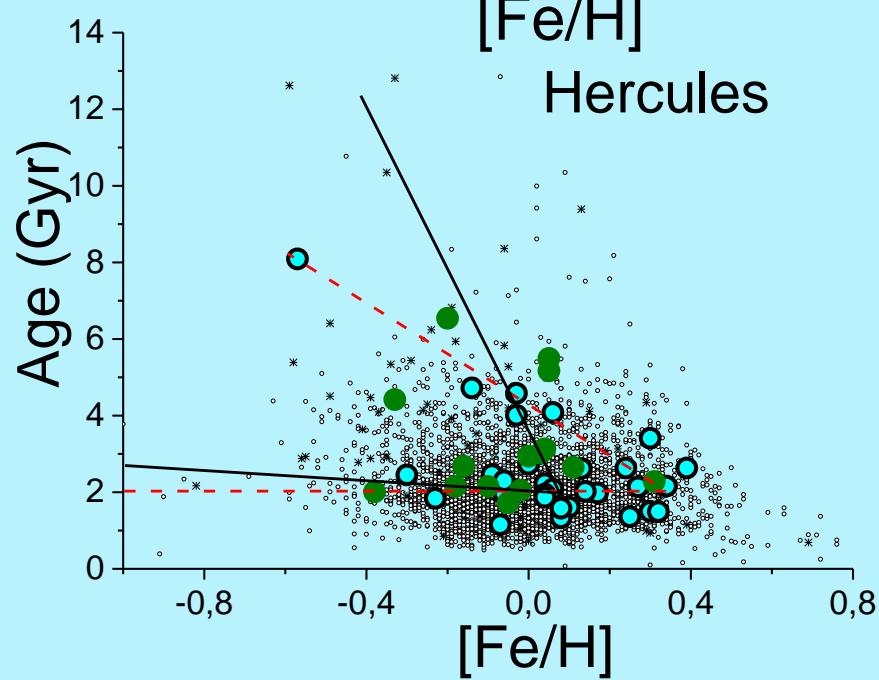
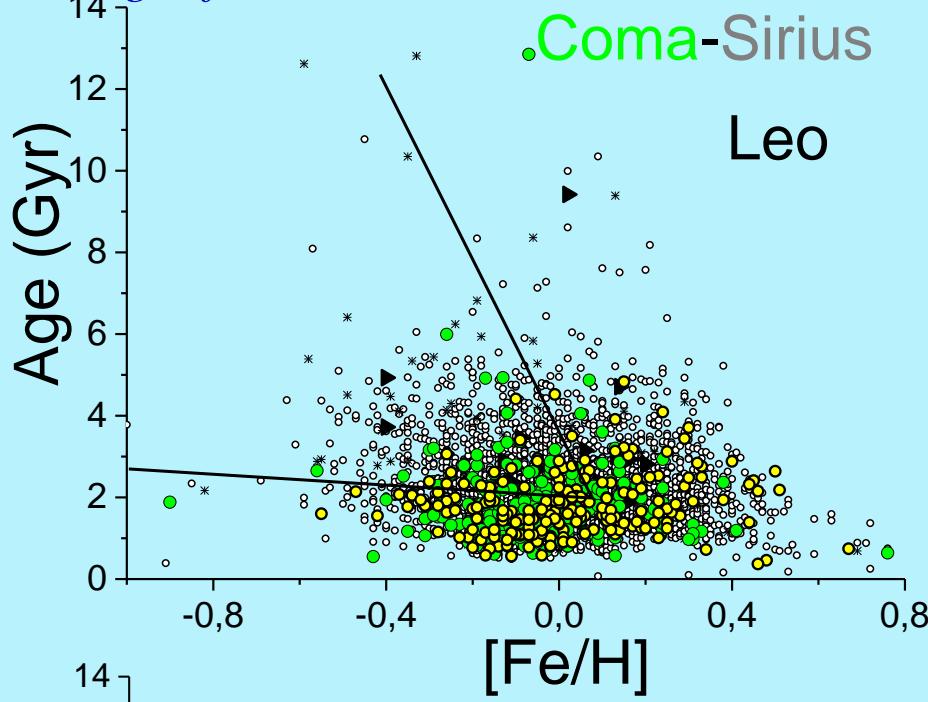


FIG. 4.— Ages vs. $[Fe/H]$ for the Hercules stream stars (larger gray circles). Thin and thick disk stars from Bensby et al. (2003, 2005) are marked by open and black smaller circles, respectively.

Зависимости «металличность – возраст» по Casagrande et al., 2011
Ages from the Padova isochrones used in GCSII (Bertelli et al. 2008, 2009).



Выводы

1. По компонентам пространственных скоростей из трех независимых каталогов отобраны звёзды потоков *Sirius*, *Coma Berenices*, *Hyades*, *Pleiades*, *Wolf 630*, *Dehnen 6*, *Dehnen 14*, *HR1614*, η *Cephei*, γ *Leo*, а также недавно выделенных двух подгрупп потока *Hercules* и потоков *BB 14*, *BB 17*, *BB 20* и *BB 21* и исследованы взаимосвязи между их возрастами, металличностями и относительными содержаниями альфа-элементов.

2. Данные трёх каталогов обнаруживают по каждому из исследованных потоков несколько различающиеся свойства.

3. Однако общая тенденция показывает, что исследуемые зависимости у звёзд внутри потоков практически не отличаются от таковых у звёзд поля с соответствующими скоростями.

4. Обнаруженные зависимости свидетельствуют об отсутствии общего происхождения звёзд внутри групп и подтверждают предположение о том, что все исследованные потоки вполне могли образоваться в результате резонансного воздействия галактического бара или спиральных волн плотности на звёзды поля.

5. Звёзды подгруппы *Hercules II* имеют, как правило, более высокие относительные содержаниями а-элементов при одинаковой металличности, чем звёзды потока *Hercules I*, а диапазон металличности у них больше. Но на диаграмме «[Fe/H] - возраст» их поведение не различается.

Готов ответить
на ваши
вопросы!