

«Циклотронный механизм очистки водорода и формирование веществ в модели PSP»

Автор: Чернокнижный Е.В.

Версия: 1.0

Статус: препринт

Аннотация

В модели PSP тороидальный маховик (тор) является не только источником вращения, но и **сепаратором фракций**. В зоне сжатия ($M \approx 0.89 \div 0.98$) его магнитное поле достигает максимальной интенсивности, создавая условия для циклотронного разрушения водорода. Лёгкие ионы водорода выбрасываются из системы, минуя точку $M=1 \rightarrow 0$, а тяжёлые элементы остаются и участвуют в новом цикле. Этот механизм объясняет химическую эволюцию вещества, формирование туманностей и наблюдаемое обогащение Вселенной новыми элементами.

Предложено математическое описание процесса и его связь с наблюдательными данными.

В работе используется понятие **фазиса** — состояния системы в данный момент цикла, определяемого фазой M , интенсивностью процесса и смещением.

Ключевые слова: циклотронный механизм, очистка водорода, тор-маховик, сепарация фракций, туманности, химическая эволюция.

Введение

В стандартной космологии тяжёлые элементы образуются в недрах звёзд и при взрывах сверхновых. Однако остаётся открытым вопрос: как лёгкий водород «очищается» от примесей и как происходит переработка вещества между циклами?

В модели PSP эту функцию выполняет **тор-маховик**. Его магнитное поле в фазе сжатия ($M \approx 0.89 \div 0.98$) действует как **циклотронный сепаратор**, разделяя лёгкие и тяжёлые фракции и обеспечивая обновление водорода для нового цикла.

1. Зоны обновления водорода

В модели PSP водород не проникает внутрь тора. Он удерживается на его **внешней границе**, где магнитное поле достигает максимальной интенсивности. Эти зоны обозначены как **зоны обновления водорода (H_2)** и расположены в фазе сжатия ($M \approx 0.89 \div 0.98$).

Данная фаза соответствует определённому **фазису** тора, когда магнитное поле достигает максимума.

Физический смысл:

Тор не является «вместилищем» водорода. Он — **сепаратор**, который отделяет лёгкие фракции от тяжёлых и направляет их в разные части системы.

2. Циклотронный механизм разрушения водорода

В магнитном поле тора ионы водорода движутся по спирали с циклотронной частотой:

$$\omega_c = \frac{e \cdot B}{m}$$

Сила Лоренца, действующая на ион:

$$F_L = e \cdot v \cdot B$$

Сила связи внешнего электрона в ионе водорода:

$$F_{\text{связи}} = \frac{16\pi\epsilon_0}{e^2} \cdot A_{\text{total}}^2$$

где $A_{\text{total}} = 0.72$ эВ — энергия связи внешнего электрона.

Условие разрушения иона:

$$e \cdot v \cdot B \geq \frac{16\pi\epsilon_0}{e^2} \cdot A_{\text{total}}^2$$

Отсюда критическая скорость:

$$v_{\text{крит}} = \frac{16\pi\epsilon_0}{e^3 \cdot B} \cdot A_{\text{total}}^2$$

При достижении этой скорости ион водорода распадается на протон и электрон.

3. Разделение фракций

После разрушения иона:

- **Протоны** ($m_p \gg m_e$) имеют малую циклотронную частоту и остаются в системе.
- **Электроны** ($m_e \ll m_p$) имеют высокую циклотронную частоту и быстро ускоряются, покидая систему.

Это создаёт эффект «очистки»: лёгкие фракции (электроны, ионизированный водород) уносятся, а тяжёлые элементы (протоны, ядра) остаются для нового цикла.

4. Формирование туманностей и новых веществ

Выброшенные из системы лёгкие фракции вступают во взаимодействие с окружающей средой, формируя **туманности** — области с новым химическим составом. Этот процесс идёт циклически, обогащая Вселенную новыми элементами.

Наблюдательное подтверждение:

Туманности демонстрируют спектральные линии, характерные для ионизированного водорода (H_α, H_β), что соответствует предсказаниям модели.

5. Математическая модель очистки

Скорость очистки водорода в зоне тора:

$$\frac{dn_H}{dt} = -\gamma \cdot n_H \cdot \frac{B}{B_0} \cdot \left(\frac{v}{v_{\text{крит}}} - 1 \right)$$

где γ — коэффициент очистки, B_0 — опорное значение поля.

Эффективность захвата тяжёлых элементов:

$$\eta_{\text{retention}} = \exp\left(-\frac{m_e}{m_p} \cdot \frac{B}{B_0}\right)$$

6. Связь с наблюдательными данными

Наблюдаемое явление	Связь с моделью
Туманности НII	Зоны обновления водорода, выброс лёгких фракций
Обогащение металлами	Остаток тяжёлых элементов после циклотронной очистки
Спектральные линии	Циклотронное излучение на частотах ω_c
Асимметрия химического состава	Разное положение наблюдателя относительно зон очистки

7. Заключение

Тор-маховик в модели PSP является не только механическим элементом, но и **активным сепаратором**, обеспечивающим химическую эволюцию Вселенной. Циклотронный механизм разрушения водорода объясняет:

1. Очистку водорода от примесей.
2. Обогащение системы тяжёлыми элементами.
3. Формирование туманностей.
4. Циклическое обновление вещества.

Это завершает картину модели PSP как **самодостаточной, эволюционирующей системы**.

Список литературы

Allam, S. S., Tucker, D. L., & Annis, J. (2004). The Sloan Digital Sky Survey Extended Data Release (SDSS EDR). American Astronomical Society Meeting Abstracts, 205.

Planck Collaboration. (2020). Planck 2018 results. Astronomy & Astrophysics, 641, A1.

DESI Collaboration. (2024). DESI 2024 results: Dark energy constraints. arXiv:2404.03001.

Abbott, B. P., et al. (LIGO Scientific Collaboration). (2016). Observation of gravitational waves. Physical Review Letters, 116, 061102.

Riess, A. G., et al. (2022). A comprehensive measurement of the local value of the Hubble constant. The Astrophysical Journal Letters, 934, L7.

Rovelli, C., & Vidotto, F. (2014). Covariant Loop Quantum Gravity. Cambridge University Press.

Peebles, P. J. E., & Ratra, B. (2003). The cosmological constant and dark energy. Reviews of Modern Physics, 75, 559.

Khoury, J., Ovrut, B. A., Steinhardt, P. J., & Turok, N. (2001). The ekpyrotic universe. Physical Review D, 64, 123522.