



Рис. 5. Зависимость профиля импульсов от энергии для двух рентгеновских пульсаров.

Рис. 6. Спектры ряда рентгеновских пульсаров. Заметна рентгеновская линия железа с  $h\nu \approx 6,5-7$  кэВ.

магнитосферы) давление магн. поля нейтронной звезды  $H^2/8\pi \propto R^{-6}$  сравнивается с давлением аккрецирующего потока вещества  $\rho V^2 \propto R^{-2/3}$  ( $\rho$  — плотность вещества) и останавливает его. В зоне  $R < R_m$  формируется замкнутая магнитосфера нейтронной звезды (рис. 3, а), вблизи  $R_m$  возникает ударная волна, в к-рой плазма охлаждается излучением Р. п. за счёт комптоновского рассеяния. Благодаря неустойчивости Рэлея—Тейлора становится возможным проникновение капель плазмы внутрь магнитосферы, где происходит их дальнейшее дробление и вмораживание в магн. поле. Магн. поле канализирует поток аккрецирующей плазмы и направляет её в область магн. полюсов (рис. 3, б). Зона, на к-рую выпадает вещество, по-видимому, не превышает по площади  $1 \text{ км}^2$ . На поверхности нейтронной звезды гравитационная энергия связи на единицу массы  $\eta \approx 0,15 \text{ с}^2$ . Поток выпадающего на звезду вещества, необходимый для поддержания светимости  $L_x \sim 10^{35} - 10^{36} \text{ эрг/с}$ , равен  $\dot{M} \sim L_x/\eta \sim 10^{15} - 10^{16} \text{ г/с} = 10^{-11} - 10^{-7} M_\odot$  в год. На  $1 \text{ см}^2$  поверхности выпадает более тонны вещества в секунду. Скорость свободного падения составляет  $0,4 \text{ с}$ .

В Р. п. со светимостью  $L_x < 10^{36} \text{ эрг/с}$  падающие протоны и электроны тормозятся в атмосфере (образованной веществом, выпавшим на нейтронную звезду за ничтожные доли секунды до этого) за счёт ядерных и кулоновских столкновений. Выделяющаяся энергия излучается слоем, поверхностная плотность к-рого ок.  $10-20 \text{ г/см}^2$ , а толщина — неск. метров. Существует предположение, что может возникнуть тонкая (неск. см) бесстолкновительная ударная волна, в к-рой выделяется вся кинетич. энергия аккрецирующего потока.

В Р. п. со светимостью, близкой к  $5 \cdot 10^{36} \text{ эрг/с}$ , колоссальное энерговыделение в зоне магн. полюсов приводит к тому, что сила давления излучения (см. Давление света) на падающие электроны способна остановить поток аккрецирующего вещества. Вблизи поверхнос-

