

Основными результатами теории взрывов сверхновых являются: 1) масса вещества, выброшенного в межзвездное пространство (или масса остатка), 2) энергия, вынесенная в виде кинетической энергии вещества и энергии нейтринного излучения. В таблице собраны эти данные по рассчитанным к настоящему времени моделям взрывов сверхновых. $M_{\text{ядра}}$ — масса ядра звезды, $M_{\text{остатка}}$ — масса остатка, $E_{\text{к}}$ — кинетическая энергия сброшенной оболочки, E_{ν_e} и $E_{\nu_{\mu}}$ — энергии, потерянные в виде электронных и мюонных нейтрино. Следует здесь подчеркнуть, что $M_{\text{ядра}}$ есть формально масса всей звезды, принятая в расчете процесса взрыва,

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ ВЗРЫВОВ СВЕРХНОВЫХ *)

$M_{\text{ядра}}/M_{\odot}$	$M_{\text{остатка}}/M_{\odot}$	$E_{\text{к}}/10^{51}$, эрг	$E_{\nu_e}/10^{51}$, эрг	$E_{\nu_{\mu}}/10^{51}$, эрг	Примечания	Авторы	
2 4	0,564 2,46	2,3 0,66	1,7 2,2	0,28 8,4	Сброс оболочки за счет депозитии электронных нейтрино. Звезда сильно непрозрачна к электронным нейтрино, депозития поэтому неэффективна, мюонные нейтрино способствуют коллапсу.	Арнет, 1967	
8 32	8 32	0 0	2,8 3,0	58 420			
10	9,75	0,025	0,8	0			Иванова и др., 1967
10	9,987	0,013	0	0			
1,43	0	0,07	0	0	Полный разлет звезды за счет детонации углерода в вырожденном веществе.	Хансен, Уилер, 1969; Арнет, 1969	
1,5 2 10	0,87 0,98 1,8	~0,08 ~0,1 ~1,6	?**) ? ?	0 0 0	Сброс оболочки за счет депозитии электронных нейтрино.	Колгейт и Уайт, 1966	
40	0	3	0	0			
							Термоядерный взрыв на эволюционной стадии горения кислорода.

*) Таблица составлена В.С. Имшенником и Д. К. Надёжиным.

***) Цифры не указаны в цитируемой работе.

однако во всех расчетах используются однородные начальные модели, т. е. или политропа индекса $n = (1,5 \div 3)$, или изэнтропическая или изотермическая модель. Современная теория ядерной эволюции звезд приводит к выводу, что вокруг таких ядер могут существовать очень протяженные (с массой, даже превышающей массу ядра) водородо-гелиевые оболочки, которые почти не влияют на развитие гидродинамической неустойчивости в центральном ядре [что и было продемонстрировано в работе Колгейта и Уайта (1966)]. Поэтому коэффициент перехода от $M_{\text{ядра}}$ к полной массе звезды, начавшей эволюцию от главной последовательности, пока является неопределенным. Ясно только, что он может быть значительно больше 1, если учесть к тому же, что звезда может потерять значительную часть массы путем медленного истечения на более ранних стадиях эволюции (Бисноватый-Коган, Зельдович, 1968). По этой же причине основным параметром модели является не выброшенная масса из ядра звезды, а ее кинетическая энергия, которая является вполне достаточной для сброса протяженной массивной оболочки. Данные таблицы показывают, что эта энергия по порядку величины соответствует наблюдаемой энергии разлетающихся оболочек сверхновых, равной $10^{49} \div 10^{52}$ эрг (Шкловский, 1964, Поведа и Волчер, 1968).

Итак, таблица показывает, что современное состояние теории взрывов сверхновых еще далеко от совершенства. Основное неблагоприятное заключение заключается в известном разномыслии авторов и в неопределенности ответа на вопрос — какая масса оболочки окружала ядро, для которого проводится расчет, до взрыва, т. е. на вопрос о массе исходной звезды. Тем не менее, как можно полагать, из расчетов следует, что для звезды с исходной полной массой меньше $(12 \div 30) M_{\odot}$ (огромная неопределенность!) взрыв ведет к образованию нейтронной звезды. Для больших масс результатом является релятивистский коллапс ядра и образование «черной дыры».