

шей, но и в др. галактиках, удалось на основе зависимости «период — светимости» прокалибровать систему внегалактич. расстояний (см. *Расстояний шкала*).

Большинство в рывных и новоподобных звёзд представляет собой тесные двойные звёзды, один из компонентов к-рых — белый карлик. В ходе дисковой аккреции газа, перетекающего на белый карлик со спутника, могут создаваться условия для разнообразной активности типа вспышек. Поскольку источником газа является атмосфера связанной с белым карликом нормальной звезды, аккрецируемое вещество богато водородом. Если накопленный на поверхности белого карлика водород вступит в термоядерную реакцию, произойдёт мощная вспышка, характерная для новых звёзд. Менее масштабные вспышки наблюдаются у т. н. карликовых новых (типа U Близнецов), по структуре двойной системы неотличимых от типичных новых звёзд. В качестве возможной причины вспышек карликовых новых рассматривается изменение скорости поступления вещества в аккреционный диск либо нестабильность диска, ведущая к изменению скорости поступления вещества через аккреционный диск к поверхности белого карлика. Симбиотич. П. з. (звёзды типа Z Андромеды) — системы, состоящие из гиганта, белого карлика и протяжённой оболочки. У этих звёзд на фоне неправильной (нерегулярной) переменности также нередко наблюдаются большие вспышки. Особое место среди П. з. занимают *сверхновые звёзды*. Вспышка сверхновой звезды, являющаяся одним из заключит. этапов эволюции звёзд с определ. параметрами, в настоящее время представляется единств. видом звёздной переменности, имеющим непосредств. эволюц. значение.

Эруптивные звёзды меняют блеск из-за нестационарных процессов, происходящих в их атмосферах. Так, видимый блеск звёзд типа R Северной Короны может ослабевать в тысячи раз из-за образования в околозвёздном пространстве графитовых частиц, затмевающих свет звезды для наблюдателя. Подобная активность этих звёзд связана с необычным хим. составом (избыток углерода, практически полное отсутствие водорода — обычно самого распространённого элемента в звёздных атмосферах). Большую группу эруптивных П. з. составляют молодые звёзды, связанные с диффузными туманностями, — т. н. орионовы П. з. Те из них, спектры к-рых обладают характерной особенностью (аномально сильными эмиссионными линиями FeI, $\lambda = 4063, 4132$), наз. звёздами типа T Тельца. Переменность орионовых звёзд носит преим. нерегулярный характер, нередко встречаются вспышки либо ослабления блеска, напоминающие изменения блеска затменных переменных. Замечены и квазипериодич. изменения, связанные с появлением горячих пятен на поверхности вращающихся звёзд. Звёзды типа UV Кита — красные карлики, у к-рых неперіодически наступают вспышки с очень быстрым усилением блеска (зачастую за секунды) и более медленным спадом (см. *Вспыхивающие звёзды*). П. з. типа UV Кита принадлежат к наиб. слабым по светимости звёздам; многочисленность красных карликов определяет высокую распространённость П. з. этого типа в Галактике. К эруптивным П. з. относятся также и самые яркие сверхгиганты (П. з. типа S Золотой Рыбы), неустойчивые в силу своей высокой светимости и меняющие блеск нерегулярным образом со значит. амплитудами.

Под вращающимися П. з. понимают звёзды, меняющие свой видимый блеск при осевом вращении из-за наличия на поверхности пятен, яркость к-рых отличается от яркости соседних участков, либо из-за отличия формы звезды от сферической (в тесных двойных системах — эллипсоидальных переменных). «Пятенная переменность» характерна для химически пекулярных звёзд, у к-рых появление пятен связано с магн. полями. Крупные тёмные пятна вызывают переменность мн. холодных звёзд (звёзд типа VU Дракона),

предельные случаи такой переменности возможны и у более горячих звёзд, подобных Солнцу.

В отд. класс П. з. выделены оптически переменные объекты, связанные с сильными источниками космич. рентг. излучения. Практически все такие источники, отождествлённые в оптич. диапазоне со звёздами, называются П. з. Детальная классификация П. з. этого класса затруднена ввиду большого многообразия наблюдаемых явлений, приводящего к высокой степени индивидуальности каждого объекта. П. з. этого класса представляют собой тесные двойные звёзды, один из компонентов к-рых — компактный объект (чёрная дыра, нейтронная звезда или белый карлик).

Нек-рые П. з. могут относиться сразу к неск. классам. Так, у звёзд типа R Северной Короны помимо больших ослаблений блеска наблюдаются и пульсации. Нек-рые хим. пекулярные звёзды также меняют блеск из-за короткопериодич. пульсаций, наложенных на «пятенную переменность». Весьма характерным является сочетание переменности типа VU Дракона и типа UV Кита, эллипсоидальной переменности и затменной переменности и т. п.

Лит.: Общий каталог переменных звезд, под ред. П. Н. Холлопова, 4 изд., т. 1, М., 1985; Variable stars and stellar evolution, ed. by V. E. Sherwood, L. Plaut, Dordrecht-Boston, 1975; Холлопов П. Н., Классификация переменных звезд в свете современных представлений об их эволюции, в кн.: Итоги науки и техники. Сер. Астрономия, т. 22, М., 1983; Гофмейстер К., Рихтер Г., Венцель В., Переменные звезды, пер. с нем., М., 1990. Н. Н. Самусь.

ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК — электрический ток, изменяющийся во времени. В общем понимании к П. т. относят разл. виды импульсных, пульсирующих, периодич. и квазипериодич. токов. В технике под П. т. обычно подразумевают периодич. или почти периодич. токи перем. направления. Наиб. употребителен П. т., сила к-рого J меняется во времени по гармонич. закону (гармонический, или синусоидальный, П. т.):

$$J = I \cos(\omega t + \varphi_I) = \operatorname{Re}\{I e^{i(\omega t + \varphi_I)}\}. \quad (*)$$

Здесь I — амплитуда, φ_I — нач. фаза, ω — круговая частота. В эл.-технике (и, частично, в радиотехнике) обычно реализуются квазистационарные цепи П. т. [см. *Квазистационарное (квазистатическое) приближение*]. При этом в многопроводных системах, предназначенных для передачи энергии, часто используют многофазные П. т. — текущие по разным проводам токи с одинаковыми амплитудами, но разными фазами. В частности, в симметричных трёхфазных системах фазы отличаются на $2\pi/3$. Большинство пассивных электрич. цепей работает в линейном режиме, когда справедлив *суперпозиции принцип*. При прохождении через такие цепи чисто гармонич. П. т. (*) не искажают своей формы, тогда как при наличии нелинейных элементов (напр., железных сердечников в трансформаторах, нелинейных преобразователей, диодов, триодов и т. п.) синусоидальные сигналы искажаются, обогащаясь высшими гармониками. Квазистационарные цепи с сосредоточенными параметрами могут быть составлены как определ. комбинации индуктивностей L , ёмкостей C и сопротивлений R . Связь между напряжением u и силой П. т. J в этих элементах задаётся ф-лами

$$u = L \frac{dJ}{dt}, \quad u = RJ, \quad C \frac{du}{dt} = J.$$

В нелинейных режимах величины L , C , R являются ф-циями протекающего тока J ; в линейных режимах они либо постоянны, либо зависят в явном виде от времени (параметрич. системы).

При расчёте электрич. цепей гармонич. П. т. удобно пользоваться комплексными амплитудами напряжения $\hat{U} = U e^{i\varphi_U}$ (U — амплитуда напряжения) и тока $\hat{I} = I e^{i\varphi_I}$ и комплексными импедансами $Z(\hat{U} = \hat{I}Z)$, принимающими на индуктивных, ёмкостных и резистивных участках соответственно значения $Z_L = i\omega L$, $Z_C = (i\omega C)^{-1}$, $Z_R = R$. Тогда квазистационарная линейная цепь (многополюсник) любой сложности до-