

Однако *градиентная инвариантность* оставляет ещё нек-рый произвол: к Π^e можно добавить (без изменения E и H) градиент любой ф-ции ψ , удовлетворяющей уравнению $\square\psi=0$. Благодаря этому поля вне источников могут быть описаны лишь двумя компонентами Г. в. Часто в качестве таковых выбирают к.-л. декартову составляющую Π^e и Π^m , получая тем самым разделение поля на поперечно-магн. (ТМ) и поперечно-электрич. (ТЕ) моды. Внутри области, содержащей источник, в общем случае необходимо привлечь три компонента Г. в.

Лит.: Страттон Д. А., Теория электромагнетизма, [пер. с англ.], М.—Л., 1948; Вайнштейн Л. А., Электромагнитные волны, М., 1957. М. А. Миллер, Ю. А. Рыжков.

ГЕРЦА ВИБРАТОР — металлич. антенна, имеющая форму штыря с утолщениями на концах и разрывом посередине для подключения источника (в режиме излучения) или нагрузки (в режиме приёма). Г. в. предложен Г. Р. Герцем в 1888, продемонстрировавшим с его помощью существование эл.-магн. волн, что послужило первым и наиб. веским доводом в пользу максвелловской теории электромагнетизма. Герц применял медные стержни с металлич. шарами или полосами на концах и искровым промежутком между ними, подключённые к индукц. машине. Наименьший из применявшихся Герцем вибраторов имел длину $l=26$ см при частоте излучения $\nu=5 \cdot 10^8$ Гц (длина волны $\lambda=60$ см). Г. в. явился родоначальником широкого семейства современных вибраторных антенн, многие из к-рых сохранили конструктивные особенности Г. в. Длина плеч вибраторов, конструктивно подобных Г. в. (за исключением утолщений на концах штырей), обычно составляет $l \leq 0,5 \lambda$. При $l \ll \lambda$ характеристики вибратора совпадают с характеристиками элементарного электрич. диполя, в частности его *сопротивление излучения* пропорционально $(l/\lambda)^2$. Это приводит к трудностям согласования с питающим трактом (фидером), генератором или нагрузкой, что в конечном счёте и является причиной малой эффективности таких антенн, широко применяемых в ДВ-диапазонах, где приходится мириться с неравенством $l \ll \lambda$ во избежание сооружения слишком громоздких антенных устройств. В КВ-диапазонах эти ограничения отсутствуют, тогда оказываются предпочтительными резонансные (как правило, полуволновые, $l \sim 0,5 \lambda$) вибраторы, сопротивление излучения к-рых близко к значению волновых сопротивлений стандартных фидеров.

Лит. см. при ст. Антенна. М. А. Миллер, В. И. Турчин. **ГЕРЦА ПРИНЦИП** (принцип наименьшей кривизны) — один из *вариационных принципов механики*, согласно к-рому при отсутствии активных сил из всех кинематически возможных, т. е. допускаемых наложенными связями траекторий, действительной будет траектория, имеющая наим. кривизну, или «прямейшая». По этой причине Г. п., наз. принципом прямейшего пути, можно рассматривать как обобщение галилеева *инерции закона*. При применении Г. п. к механич. системе, состоящей из n материальных точек, под траекторией системы понимают кривую в $3n$ -мерном пространстве, элемент дуги к-рой определяется равенством

$$ds^2 = \frac{1}{M} \sum m_i ds_i^2,$$

где M — масса всей системы, m_i и ds_i — массы и элементы траекторий отд. точек. Г. п. тесно связан с принципом наим. принуждения Гаусса (см. Гаусса принцип) и при идеальных связях имеет такое же матем. выражение ($\delta Z=0$, где Z — принуждение), т. к. кривизна $3n$ -мерной траектории системы пропорциональна корню квадратному из принуждения. Г. п. применён Г. Р. Герцем для построения его механики, в к-рой действие активных сил заменяется введением соответствующих связей.

С. М. Тарг. **ГЕРЦШПРУНГА — РЕССЕЛЛА ДИАГРАММА** — графич. изображение зависимости абс. звёздная величина — спектральный класс звёзд. Вместо спектрального класса

в качестве координаты на графике могут использоваться показатель цвета или *эффективная температура* звёзд, а вместо абс. звёздной величины — *светимость* звёзд. Спектральный класс и показатель цвета определяются в основном темп-рой звёзд. Следовательно, положение звёзд на Г.—Р. д. характеризует соотношение между её важнейшими наблюдаемыми параметрами — темп-рой и

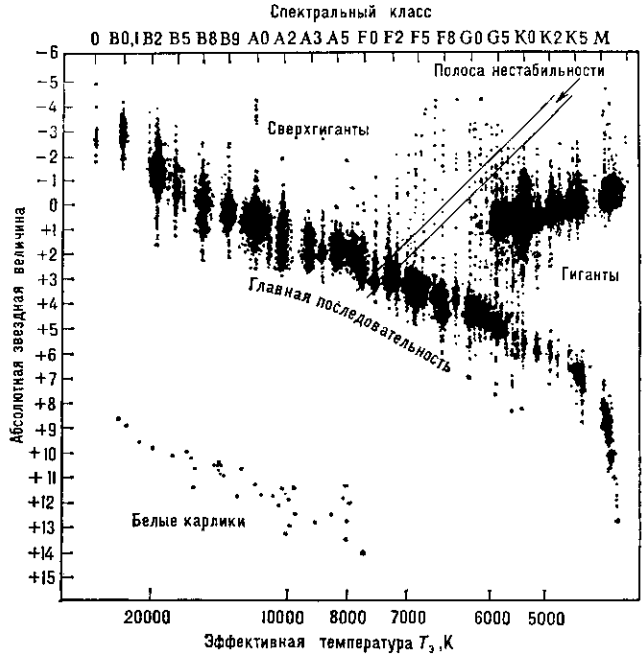


Рис. 1. Положение на диаграмме Герцшпрунга — Ресселла стационарных звёзд, расстояния до которых известны.

светимостью. Это соотношение зависит от хим. состава, массы и возраста звёзд, поэтому исследование Г.—Р. д. является важнейшим источником сведений об *эволюции звёзд*.

Назв. Г.—Р. д. связано с именами Э. Герцшпрунга (E. Hertzsprung), к-рый в 1905—07 построил первую диаграмму видимая звёздная величина — показатель цвета для звёзд в скоплениях Плеяды и Гиады, и Г. Ресселла (H. Russell), к-рый в 1914 опубликовал первую диаграмму спектральный класс — абс. звёздная величина.

На рис. 1 и 2 приведены Г.—Р. д. для звёзд с известными расстояниями до них и спектральными классами. Абс. большинство звёзд находится в пределах полосы, пересекающей диаграмму по диагонали. Эту полосу наз. *главной последовательностью* (ГП) или последовательностью нормальных карликов. Вторая по населённости область — *красных гигантов* и *сверхгигантов*, светимости и радиусы к-рых на неск. порядков превосходят светимости и радиусы звёзд ГП тех же спектральных классов. В верх. части диаграммы с ГП смыкается область немногочисл. сверхгигантов, к-рая пересекает всю Г.—Р. д. Между ГП и ниж. частью области гигантов расположены субгиганты, а примерно на 10 звёздных величин ниже ГП — *белые карлики*. Примечательно существование т. н. провала Герцшпрунга — области между ГП и гигантами, в которой кол-во звёзд на неск. порядков ниже, чем в соседних областях.

Эволюция звёзд описывается на Г.—Р. д. кривыми — *эволюц. треками* (рис. 3), зависящими в основном от массы и исходного хим. состава звезды. Населённость отд. областей Г.—Р. д. определяется временем, к-рое звёзды, перемещаясь по Г.—Р. д. в ходе своей эволюции, проводят в данной области, и светимостями, к-рые они при этом имеют. На ГП находятся звёзды на ста-