Сильное магн. поле влияет не только на энергетич. спектр электронов в зоне проводимости, но и на примесные состояния: волновая ф-ция примесного состояния «сжимается» в плоскости, перпендикулярной H. В результате энергия ионизации примесного атома возрастает, что, в свою очередь, приводит к уменьшению концентрации носителей в зоне проводимости (магн. «вымораживание» носителей). В большинстве случаев, однако, волновые ф-ции примесных атомов перекрываются с образованием примесной зоны. В такой ситуации осн. роль в электропроводности играют «прыжки» носителей по примесям без активации в зону проводимости (*прыжковая проводимость*). Деформация волновых ф-ций примесей в магн. поле, приводящая к уменьшению их перекрытия, существенно влияет на электросопротивление. Характерной особенностью прыжкового механизма является гигантское положит. магнетосопротивление, зависящее от H по закону $\exp F(H)$. Вид ф-ции $F(H)$ определяется соотношением между H и нек-рым характерным значением $H_c = c\hbar n^{1/3}/|e|a_B$, где a_B — эфф. боровский радиус примесного состояния. При $H \ll H_c$ $F(H) \sim H^2$; при $H \gg H_c$ $F(H) \propto H^{1/2}$. Экспоненциальная зависимость магнетосопротивления от H измерялась экспериментально (в n—InAs сопротивление увеличивалось в 10^5 раз при изменении H от $2{,}8 \cdot 10^4$ до $14 \cdot 10^4$ Т). Наблюдение гигантского магнетосопротивления — один из способов идентификации механизма прыжковой проводимости в полупроводниках.

Лит. см. при ст. *Металлы, Полуметаллы, Полупроводники.*
Ю. П. Гайдуков, Ю. М. Гальперин, М. И. Каганов.

ГА́ЛЬТОНА СВИСТО́К — *газоструйный излучатель* звука, работающий при дозвуковых скоростях течения газа. Предложен Ф. Гальтоном (F. Galton) (1883). Действие Г. с. основано на возникновении автоколебаний вытекающей из кольцевого сопла газовой струи при обтекании ею острой кромки полого цилиндрич. резонатора со стенками клиновидной формы (рис.). Газовая струя, попадая на острый край резонатора, создаёт на нём периодич. вихри, возбуждающие колебания газа в резонаторе, к-рые и излучаются в окружающее пространство в виде звуковых волн. Частота звука f зависит в основном от глубины резонатора h и от скорости звука c_0 в продуваемом через сопло газе: $f = 0{,}25c_0/(h+s)$, где s — поправка, зависящая от величины избыточного давления газа, подаваемого в Г. с. Для обычно применяемых давлений 0,03—0,4 кгс/см^2 s составляет от 7,3 до 4,7 мм. Частота $f_в$ срыва вихрей и возникающего при этом клинового тона зависит от скорости v истечения газа из сопла и от расстояния l от сопла до края резонатора: $f_в = 0{,}466iv/l$, где $i = 1, 2, 3\ldots$.

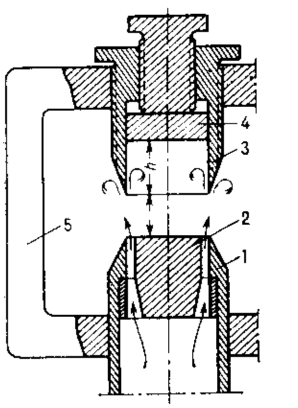

Схема свистка Гальтона: *1* — сопло; *2* — центральное тело; *3* — резонатор; *4* — дно резонатора; *5* — держатель.

Для подстройки $f_в$ под частоту резонатора f необходимо варьировать параметры h и l с помощью микрометрич. винта. В воздухе Г. с. излучает акустич. волны частотами до 50 кГц, в газах с повышенной скоростью звука (гелий, водород) — до 120—170 кГц. Мощность Г. с. неск. Вт, но кпд их довольно высок (15—25%). Для увеличения мощности пользуются батареями идентичных Г. с., синхронизуемых с помощью соединяющих резонаторы полуволновых трубок. Г. с. применяют главным образом для дистанц. УЗ-управления механизмами (на расстояниях до 15 м), а также бесшумной и охранной сигнализации.

Ю. Я. Борисов.

ГАМИЛЬТО́НА ОПЕРА́ТОР — то же, что *гамильтониан*.

ГА́МИЛЬТО́НА ПРИ́НЦИП — см. *Наименьшего действия принцип.*

ГАМИЛЬТО́НА УРАВНЕ́НИЯ (канонические уравнения механики) — дифференциальные ур-ния движения голономной механич. системы в канонич. переменных, к-рыми являются s обобщённых координат q_i и s обобщённых импульсов p_i, где s — число степеней свободы системы. Выведены У. Р. Гамильтоном (W. R. Hamilton) в 1834. Для составления Г. у. надо в качестве характеристич. ф-ции системы знать *Гамильтона функцию* $H(q_i, p_i, t)$, где t — время. Тогда, если все действующие на систему силы потенциальны, Г. у. имеют вид

$$\frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \quad \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_i}. \qquad (*)$$

Если наряду с потенциальными на систему действуют непотенциальные силы F, то к правым частям 2-й группы ур-ний (*) надо прибавить соответствующие обобщённые силы Q_i. Ур-ния (*) представляют собой систему $2s$ обыкновенных дифференц. ур-ний 1-го порядка, интегрируя к-рые можно найти все q_i и p_i как ф-ции времени t и $2s$ постоянных интегрирования, определяемых по нач. данным. Решение системы ур-ний (*) можно также свести к отысканию полного интеграла соответствующего ей ур-ния в частных производных (см. *Гамильтона — Якоби уравнение*).

Если одна из координат q_i, напр. q_1, является циклич. координатой, т. е. явно не входит в выражение ф-ции H, то $\partial H/\partial q_1 = 0$ и одно из ур-ний (*) даёт сразу интеграл $p_1 = \alpha_1$, где α_1 — постоянная. Особый интерес представляет случай, когда все координаты циклические, а ф-ция $H = H(p_i)$ явно не зависит от времени (силовое поле и наложенные связи стационарны). Тогда все $p_i = \alpha_i$, т. е. постоянны; следовательно, ф-ции $H(p_i)$ и $\partial H/\partial p_i$ тоже постоянны, и 1-я группа ур-ний (*) даёт $dq_i/dt = \beta_i$, откуда $q_i = \beta_i t + C_i$, где β_i, C_i — новые постоянные. Ур-ния в этом случае интегрируются элементарно и все координаты являются линейными ф-циями времени. Отсюда следует, что задачу интегрирования Г. у. можно свести к задаче отыскания для системы циклич. координат. Это, в принципе, возможно, т. к. Г. у. обладают тем важным свойством, что они допускают переход с помощью т. н. канонических преобразований от переменных q_i, p_i к новым переменным $Q_i(q_i, p_i, t)$, $P_i(q_i, p_i, t)$, которые также являются каноническими и удовлетворяют уравнениям (*) с соответствующей функцией $H(Q_i, P_i, t)$.

Равноправность в Г. у. координат и импульсов как независимых переменных, а также инвариантность этих ур-ний по отношению к канонич. преобразованиям открывают большие возможности для обобщений. Поэтому Г. у. имеют важные приложения не только в механике, но и во многих др. областях физики, напр. в статистич. физике, квантовой механике, электродинамике и др.

Лит. см. при ст. *Динамика, Действие.* *С. М. Тарг.*

ГАМИЛЬТО́НА ФУ́НКЦИЯ — характеристич. ф-ция механич. системы, выраженная через канонич. переменные: обобщённые координаты q_i и обобщённые импульсы p_i. Для системы со связями, явно не зависящими от времени t, движущейся в стационарном потенциальном *силовом поле*, Г. ф. $H(q_i, p_i) = T + \Pi$, где Π — потенциальная, а T — кинетич. энергия системы, в выражении к-рой произведена замена всех обобщённых скоростей $\dot{q}_i$ на p_i с помощью равенств $p_i = \partial T/\partial \dot{q}_i$. Таким образом, Г. ф. равна в этом случае полной механич. энергии системы, выраженной через q_i и p_i.