ные АС оказываются излишне сложными. Для таких установок удобно использовать автономные микропроцессоры и запись результатов на стандартные кассеты с помощью портативных многодорожечных магнитофонов. Иногда передают результаты по линиям связи на центр. ЭВМ (т. н. локальные вычислит. сети).

Лит.: Соколов М. П., Автоматические измерительные устройства в экспериментальной физике, 2 изд., М., 1978; Виноградов В. И., Дискретные информационные системы в научных исследованиях, М., 1976; Курочкин С. С., Системы КАМАК — ВЕКТОР, М., 1981; Кузьмичев Д. А., Радкевич И. А., Смирнов А. Д., Автоматизация экспериментальных исследований, М., 1983; Ступин Ю. В., Методы автоматизации физических экспериментов и установок на основе ЭВМ, М., 1983.

И. А. Радкевич.

АВТОМОДЕЛЬНАЯ АСИМПТОТИКА в квантовой теории поля — независимость асимптотич. формы амплитуд и сечений процессов взаимодействия элементарных частиц при высоких энергиях и больших передачах импульса (*глубоко неупругих процессов*, инклюзивных и эксклюзивных процессов, адрон-адронных взаимодействий) от размерных динамич. параметров, таких как массы частиц, эфф. радиус сильного взаимодействия и др. Единств. переменными, от к-рых зависит А. а., являются безразмерные отношения больших кинематич. инвариантов, характеризующих рассматриваемый процесс (не меняющиеся при выборе единиц измерения энергии и импульса частиц), т. е. автомодельное асимптотич. поведение тесно связано с *масштабной инвариантностью* при высоких энергиях. Автомодельное поведение в физике высоких энергий находится в близкой аналогии со свойством подобия или самоподобия (автомодельности) в задачах газо- и гидродинамики (см. *Автомодельное течение*), откуда и был заимствован термин (см. также *Автомодельность*).

Сформулированный в 1969 принцип автомодельности в физике элементарных частиц [1], определяющий наиб. общую форму А. а. амплитуд и сечений процессов, позволяет, опираясь лишь на законы физ. подобия и анализ размерностей, прогнозировать поведение наблюдаемых характеристик процессов взаимодействия лептонов и адронов с адронами при предельно высоких энергиях. Напр., для процесса глубоко неупругого взаимодействия, в к-ром адрону с 4-импульсом p передаётся от лептона большой 4-импульс q, в т. н. бьёркеновском пределе [2] $q^2 \sim \nu = 2pq \gg$ $\gg p^2 = m^2$ (m — масса адрона; используется система единиц, в к-рой $c=1$) при фиксированных значениях безразмерного отношения больших кинематич. инвариантов ν/q^2 *структурные функции* $F(q^2, \nu)$ имеют в соответствии с принципом автомодельности следующий наиб. общий вид:

$$F(q^2, \nu) = (q^2)^\delta f\left(\frac{\nu}{q^2}\right),$$

где показатель степени δ определяется физической размерностью структурной ф-ции, а f — произвольная ф-ция [1].

На основе принципа автомодельности было также предсказано поведение сечений процесса образования мюонных пар (μ^+, μ^-) в адронных столкновениях в области больших передач 4-импульса [3].

В квантовой теории поля А. а. при больших передачах импульса связывается с локальными свойствами взаимодействия частиц на малых расстояниях. Строгое обоснование непротиворечивости А. а. и их взаимнооднозначная связь с характером сингулярности произведений двух локальных токов $j_\mu(x) j_\mu(x')$ (x, x' — пространственно-временные точки, $\mu=0, 1, 2, 3$) на световом конусе [т. е. при $(x-x')^2=0$] на основе общих принципов квантовой теории поля, таких как локальность, причинность, спектральность и др. (см. *Аксиоматическая квантовая теория поля*), даны в работах [4]. Однако в теории с *асимптотической свободой* (напр., в *квантовой хромодинамике*, в моделях *великого объединения*) А. а. нарушается множителями, логарифмически зависящими от q^2.

Гипотеза автомодельности и учёт кварковой структуры адронов привели в 1973 к формулировке *кваркового счёта правил*, определяющих скорость степенного убывания амплитуд и сечений различных эксклюзивных процессов при больших передачах импульсов в зависимости от кваркового содержания участвующих в этих процессах частиц.

Лит.: 1) Матвеев В. А., Мурадян Р. М., Тавхелидзе А. Н., Об автомодельном характере асимптотического поведения формфакторов электромагнитных и слабых процессов, [Дубна, 1969]; 2) Bjorken I. D., Lecture in Varenna School, Course 41, 1967; 3) Матвеев В. А., Мурадян Р. М., Тавхелидзе А. Н., Автомодельность, коммутаторы токов и векторная доминантность в глубоко неупругих лептон-адронных взаимодействиях, в кн.: Проблемы физики элементарных частиц и атомного ядра, т. 2, в. 1, М., 1971; 4) Боголюбов Н. Н., Владимиров В. С., Тавхелидзе А. Н., Об автомодельной асимптотике в квантовой теории поля II, «ТМФ», 1972, т. 12, № 3, с. 305.

В. А. Матвеев

АВТОМОДЕЛЬНОЕ ТЕЧЕНИЕ — течение жидкости (газа), к-рое остаётся механически подобным самому себе при изменении одного или неск. параметров, определяющих это течение. В механически подобных явлениях наряду с пропорциональностью геом. размеров соблюдается пропорциональность механич. величин — скоростей, давлений, сил и т. д. (см. *Подобия теория*).

А. т. — частный случай течения жидкости (газа), когда общая задача *гидроаэромеханики* сводится к системе безразмерных обыкновенных дифференц. ур-ний и граничных условий, зависящих от одной надлежащим образом выбранной безразмерной независимой переменной. Благодаря этому задача расчёта течения упрощается, и удаётся получить её численное, а в ряде случаев и аналитич. решение.

Так, при обтекании бесконечного конуса сверхзвуковым равномерным потоком идеального газа (рис. 1) нельзя выделить характерный линейный размер, поэтому при растяжении или сжатии картины течения относительно вершины конуса O в произвольное число раз картина не изменяется, т. е. остаётся подобной самой себе. Все безразмерные характеристики течения — относит. скорости, давления и т. д. зависят от одной независимой геом. переменной — полярного угла θ. Обтекание конуса описывается системой из двух ур-ний — с граничными условиями на поверхности конуса и на присоединённой конич. ударной волне:

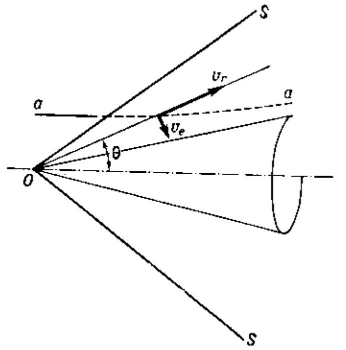

Рис. 1. Обтекание бесконечного конуса равномерным сверхзвуковым потоком идеального газа; OS — коническая ударная волна, aa — линия тока.

$$\frac{\gamma-1}{2}\left(2v_r + v_\theta \operatorname{ctg}\theta + v'_\theta\right)\left[1-\left(v_r^2+v_\theta^2\right) - \right.$$
$$\left. - v_\theta\left(v_r v'_r + v_\theta v'_\theta\right)\right] = 0;$$
$$v_\theta = v'_r.$$

Здесь v_r, v_θ — составляющие относит. скорости в полярной системе координат r, θ, $\gamma = c_p/c_V$ — отношение уд. теплоёмкостей.

А. т. в ламинарном *пограничном слое* существуют лишь при нек-рых спец. законах изменения скорости U вне пограничного слоя, в частности при постоянной