

элементов [5] и т. д. С ростом темп-ры T зонный механизм переноса сменяется прыжковым.

Свободные и автолокализов. состояния квазичастиц в кристалле сосуществуют. Они разделены энергетич. барьером W , связанным с затратой энергии на образование потенциальной ямы, к-рая может «захватить» квазичастицу. Барьер возникает в трёхмерных системах, когда взаимодействие квазичастиц с фононами является неполяризованным (в случае полярона A , идёт без барьера). Автолокализационный барьер эффективен вплоть до фоновых $W \sim \hbar\omega/2$. Для описания связи квазичастиц с фононами удобно ввести параметры $\Lambda = \varepsilon_R/\varepsilon_b$ и $\lambda = (\hbar\omega/\varepsilon_b)\Lambda$. A . наступит, когда $\Lambda \geq 1$. Величина λ характеризует рассеяние свободных квазичастиц. Из-за малости $\hbar\omega/\varepsilon_b$ параметр $\lambda \ll 1$ даже при $\Lambda \geq 1$. Это приводит к слабому рассеянию свободных квазичастиц в условиях наличия A . Скорость превращения свободных квазичастиц в автолокализованные определяется при низких темп-рах туннелированием через автолокализационный барьер, при высоких — термоактивацией.

Сосуществование свободных и автолокализованных экситонов обнаружено в ряде веществ (иодиды щелочных металлов [3], отвердевшие инертные газы [5] и др.) по одновременному присутствию в спектре люминесценции двух типов собственного свечения.

Лит.: 1) Ландау Л. Д., Собр. трудов, т. 1, М., 1969, с. 90; 2) Рашба Э. И., Автолокализация экситонов, в кн.: Экситоны, М., 1985; 3) Лушик Ч. Б., Свободные и автолокализованные экситоны в щелочно-галогенных металлах. Спектры и динамика, там же; 4) Поляроны, М., 1975; 5) Савченко Е. В., Фуголь И. Я., Экситоны в атомарных кристаллах, в кн.: Кристаллы, К., 1983. Э. И. Рашба.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА — комплекс средств и методов для ускорения сбора и обработки эксперим. данных, интенсификации использования эксперим. установок, повышения эффективности работы исследователей. Характерной особенностью A . является использование ЭВМ, что позволяет собирать, хранить и обрабатывать большое кол-во информации, управлять экспериментом в процессе его проведения, обслуживать одновременно неск. установок и т. д. Первые попытки A . э. возникли в 1950-е гг. в исследованиях, связанных с ядерной физикой. В последующие годы A . э. нашла применение в др. областях физики и естествознания вообще: в физике элементарных частиц, термоядерных, космич. и медико-биол. исследованиях, в геофизике, радиоастрономии и т. п. Используемые при этом автоматизир. системы (АС) эксперим. исследований отличаются большим разнообразием, однако можно выделить общие принципы, обеспечивающие их эффективность.

Общие принципы и требования: 1. Повышенные требования к быстрдействию АС, поскольку такие системы предназначены для быстрого получения и анализа данных и быстрого принятия решений. 2. Высокая надёжность АС, возможность длительной безотказной работы, что связано с увеличением стоимости совр. эксперим. установок. 3. Простота эксплуатации АС и использование готовых унифициров. блоков. 4. Необходимость предварительного планирования исследований и разработка возможных вариантов. 5. Гибкость АС, допускающая изменение её структуры и состава в процессе работы. 6. Возможность коллективного обслуживания разл. установок. 7. В АС должен быть предусмотрен диалоговый режим работы, когда осуществляется непосредств. связь человека с системой с помощью спец. языка. 8. В АС необходима простая и быстрая система контроля. Для контроля системы в целом обычно вводят нек-рый синтетич. критерий, характеризующий работу системы в среднем. Таким критерием может быть результат измерения известной величины: если полученные значения находятся в допустимых пределах, то состояние системы считается удовлетворительным.

ЭВМ в АС работают в режиме «реального масштаба времени», или «в линию». При этом ЭВМ, получая от системы данные, обрабатывает их и выдаёт результаты настолько быстро, что их можно использовать для воздействия на систему (или объект исследования). В эксперим. исследованиях чаще применяют смешанный режим. Часть данных обрабатывают в реальном времени и используют для контроля и управления, а ост. массив данных с помощью ЭВМ записывают на долговременный носитель (чаще на магн. ленты) и обрабатывают после окончания сбора данных. Целесообразность такого режима обусловлена скорее экономич. причинами, ибо невыгодно применять быстродействующее дорогое оборудование, к-рое успевало бы в реальном времени обрабатывать полный массив данных. Это связано с тем, что полностью автоматизир. обработка данных может производиться только в рутинных исследованиях по уточнению нек-рых констант, когда вся процедура обработки, все поправки уже известны.

При выполнении новых исследований трудно предусмотреть все тонкости измерений. В ходе исследования могут появиться неожиданные результаты, к-рые необходимо уточнить или подтвердить. Для решения этой задачи с помощью АС приходится проводить предварит. обработку данных в возможно более короткие сроки (лучше в реальном времени), пусть даже по приближённым ф-лам, с худшей, чем окончат. обработка, точностью. Подобное оперативное изменение условий эксперимента на основании экспресс-обработки данных получило назв. *управление экспериментом*, что не совсем точно, поскольку происходит лишь изменение условий измерений на основании анализа полученных данных.

Матем. (программное) обеспечение АС разрабатывают на основе матем. методов *анализа данных*. Матем. обеспечение на алгоритмич. уровне практически не связано с конкретным типом ЭВМ, а определяется особенностями исследования. Важно разработать такое матем. обеспечение, к-рое, с одной стороны, было бы адекватно выполняемым исследованиям, а с другой — не было бы слишком сложным. При создании нового программного обеспечения следует учитывать, что наиб. эффективным является такое распределение труда, при к-ром программисты разрабатывают общие программы, имеющие чёткое матем. обоснование и не слишком связанные с особенностями конкретного исследования. Спец. программы должны разрабатывать исследователи, ибо они лучше всего знают особенности исследования, к-рые к тому же заранее обычно нельзя строго формализовать.

Машинным (вычислительным) экспериментом наз. расчёт матем. модели явления, построенной на основе науч. гипотезы. Если в основу модели положена строгая теория, то машинный эксперимент оказывается просто расчётом. В тех же случаях, когда система становится настолько сложной, что невозможно учесть все связи, приходится создавать упрощённые модели системы и проводить машинный эксперимент. Он в любом случае не может служить доказательством истинности модели, поскольку в его основу положена гипотеза, к-рую можно проверить только при сопоставлении результатов моделирования с экспериментами на реальном объекте. Однако роль машинного эксперимента иногда очень важна, ибо в результате можно отбросить заведомо ложные варианты либо сравнить по тем или иным критериям разл. варианты подлежащих исследованию процессов.

Структура автоматизированной системы. Данные об исследуемом объекте от спец. датчиков измеряемых величин поступают в виде электрич. сигналов на измерит. аппаратуру, к-рая состоит из след. компонентов: защищённых от помех линий передачи, усилителей, преобразователей аналоговой информации в цифровую и т. д., образующих канал измерения