

с элементами из несверхпроводящих материалов, являются более низкие потери, узкополосность, компактность и температурная стабильность. Например, сверхпроводящие резонаторы позволяют получать значения добротности 10^{11} — это в миллион раз выше, чем в конструкциях с омедненными или посеребренными стенками.

В последнее время проявляется огромный интерес к развитию техники, способной представить пространственное изображение источников магнитного поля. Основной мотив здесь, конечно, желание понять структуру и динамику магнитных вихрей как в низко-, так и в высокотемпературных сверхпроводниках. Прикладной интерес связан с получением магнитных изображений для биомедицинских приложений и неразрушающего контроля материалов.

Поэтому получила развитие совсем новая область применения СКВИД-магнитометров — сканирующая СКВИД-микроскопия. Только подобный микроскоп дает не оптическое изображение исследуемого образца, а магнитное, т. е. при перемещении образца относительно СКВИД-датчика регистрируется величина магнитного потока и визуализируются его пространственные вариации над поверхностью образца. Так как СКВИДы — чувствительнейшие датчики магнитного потока, то с их помощью можно исследовать магнитные поля от мизерных объемов вещества, например, тончайших ферромагнитных и сверхпроводящих пленок. Источниками поля могут являться либо микроскопические магнитные включения, либо протекающие токи. Используя микроскоп на основе гелиевого СКВИДа, обладающего пространственным размещением менее 10 мкм и чувствительностью к магнитному потоку порядка 10^{-6} Ф₀, в исследовательских лабораториях фирмы IBM получены изображения как единичных вихрей магнитного потока, проникающих в пленку сверхпроводника, так и целых их ансамблей.

Примером практического применения азотного СКВИД-микроскопа является сканирование слабомагнитных объектов, таких, например, как специальные чернила или краски на ценных бумагах. На рис. 7 представлено магнитное изображение части портрета Вашингтона на долларовой купюре.

Огромные перспективы открывают сверхпроводниковые методы в энерге-

тике. В энергосистеме Женева заработал первый в мире трехфазный распределительный трансформатор, охлаждаемый жидким азотом, катушки которого выполнены из ВТСП материала. При значительно меньших потерях он более компактный и вдвое легче традиционного трансформатора с медной катушкой. Разрабатываемые ВТСП-токоограничители (приборы, ограничивающие ток короткого замыкания и демпфирующие всевозможные броски тока, например, от удара молний, в сетях электроснабжения) стали предметом реальной энергетики. Уже эксплуатируется такое устройство на основе ВТСП - техноло-



Рис. 7. Магнитное изображение части портрета Вашингтона на долларовой купюре

гии на одной из гидростанций. Приборы с электромагнитами, изготовленными из ВТСП провода, работают в ряде научных учреждений. Так один из институтов Новой Зеландии приобрел масспектрометр с электромагнитом, изготовленным из провода на основе висмутовой керамики. Магнит работает при 100 К, провода для магнита произвела фирма American Superconductor.

Понятен все возрастающий интерес к сверхпроводниковой технологии и

сверхпроводниковым материалам у компьютерной отрасли техники. Более двух десятилетий ведутся работы по созданию сверхпроводниковых запоминающих устройств (ЗУ). Сначала было предложено и изучено простейшее устройство — криотрон, состоящий из танталовой проволоки и ниобиевой катушки. В нем реализуются два состояния — сверхпроводящее и резистивное, возможно переключение одного в другое, т. е. криотрон действует как простейший элемент памяти. Он прост по конструкции и отличается малой рассеиваемой мощностью, однако быстродействие его ограничено и составляет $10^{-3} \dots 10^{-4}$ с, что явно недостаточно для современных вычислительных машин.

Создание пленочных ЗУ позволило увеличить их быстродействие до 10^{-7} с. Но и это оказалось недостаточным для современных ЭВМ. Только используя низкотемпературные джозефсоновские переходы, удалось создать такие элементы памяти, время срабатывания которых достигло порядка $10^{-10} \dots 10^{-11}$ с, а энергия, выделяемая при переключении, составила 10^{-17} Дж. Развитие тонкопленочной сверхпроводниковой технологии позволяет реализовать высокую плотность монтажа до порядка $10^5 \dots 10^6$ элементов на плате. Таким образом, имеются все предпосылки для создания мощной ЭВМ с производительностью 10^{10} операций в секунду и рассеиваемой мощностью менее одного ватта. И хотя на пути создания такого компьютера еще немало нерешенных проблем, но уже не за горами то время, когда заработает первая супер-ЭВМ на сверхпроводящих элементах, в том числе и на базе ВТСП.

Работы в области сверхпроводимости дали мощный импульс инженерным и технологическим разработкам и вызвали оживление на рынке сверхпроводниковых материалов и устройств. На семинаре в Хьюстоне, в 1977 г., посвященном высокотемпературной сверхпроводимости, было заявлено, что следующее десятилетие станет decadeм завоевания рынка с перспективой миллионных долларовых доходов от продаж сверхпроводящих устройств.

Таким образом, фундаментальные исследования сверхпроводимости привели к развитию новой области техники — прикладной сверхпроводимости, ставшей одним из решающих факторов научно-технического прогресса.

ПРИСТАВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Окончание. Начало на с. 46.

Приставку питают от батареи "Корунд" или внешнего источника напряжением 9...12 В.

Налаживание начинают с предварительной установки движков подстроечных и переменных резисторов: R6 — в крайнее левое по схеме положение (соответствует минимальному искажению сигнала); R13 — крайнее верхнее; R16 — чуть выше крайнего нижнего; R19 — крайнее нижнее; R21 — около середины; R28 — выше середины; R31 — крайнее

левое; R35 — посередине; R36 — примерно 3/4 максимальной громкости. Дальнейшее налаживание производится на слух до получения желаемого тембра.

Приставка позволяет получить сочный, насыщенный обертонами звук. Ее применение совместно с дополнительными "искажителями" сигнала нецелесообразно.

Экспертиза звучания была проведена с гитарами "Fender stratocaster", "Gibson", "Ibanez", "Samick", "Lead Star", а

также несколькими качественными экзземплярами любительского изготовления. В результате слепого тестирования, в котором были использованы электрогитара "Gibson", описываемая приставка, приставки фирмы DOD — "Trash master", "Super overdrive", "Death metal", "Metal maniac" и гитарный комплекс "Park", предпочтение единодушно было отдано приставке, предложенной автором.

Для снижения уровней шума и фона рекомендую применять приставку с заземленной аппаратурой и блоками питания с высоким коэффициентом стабилизации. Допустимо ее использование совместно с устройствами "Compression sustainer".