

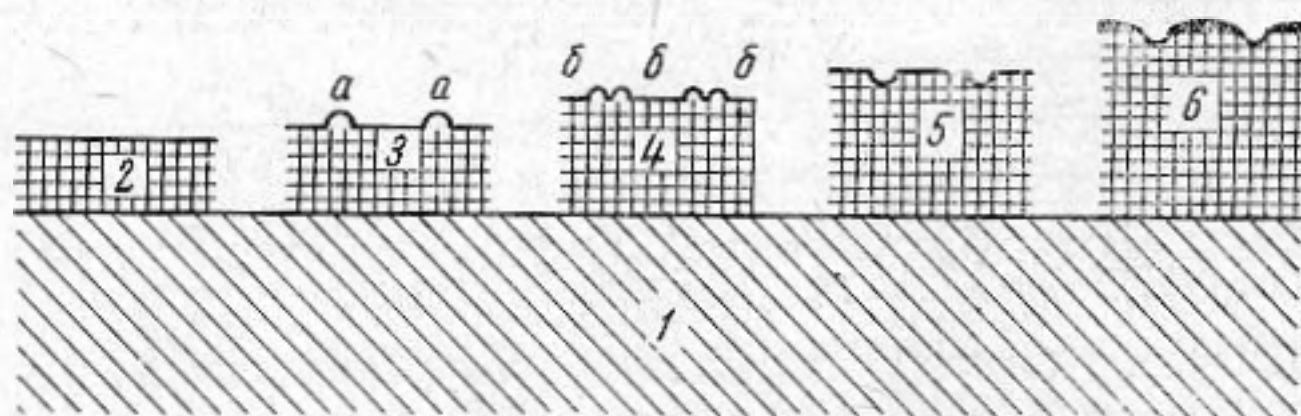
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 534.29

О ЛОКАЛИЗАЦИИ ОСАДКА ПРИ ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИИ МЕТАЛЛА
В СТОЯЧЕМ ЗВУКОВОМ ПОЛЕ

М. Е. Архангельский

Максимальное ускорение гетерогенных процессов наблюдается в пучности давления стоячей звуковой волны [1], что согласуется с решением уравнения диффузии при наличии акустических микропотоков [2], где учитывается действие только тангенциальных составляющих потоковой скорости. Максимумы последней располагаются между узлами и пучностями давления стоячего поля, т. е. сдвинуты относительно мест ускорения процесса на величину $\lambda/8$, где λ — длина звуковой волны в среде.



Более того, области ускорения гетерогенного процесса совмещены с местоположением максимумов нормальной составляющей скорости микропотока, направленной от поверхности реакции и сдвинуты на отрезок $\lambda/4$ относительно максимумов той же скорости, направленной к поверхности реакции. Следовательно, имеет место снос вещества, доставляемого из объема к границе раздела фаз, по направлению тангенциального потока до того, как оно достигнет поверхности реакции, так как в толще пограничного слоя движение ионов и молекул идет только путем диффузии с очень малой скоростью.

Если заставить ионы двигаться в пограничном слое с большей скоростью, то можно наблюдать изменение мест локализации ускорения гетерогенного процесса в стоячем звуковом поле [3]. Нами были проведены качественные наблюдения за положением мест ускорения электроосаждения меди из 0,5 м раствора медного купороса в стоячей волне частоты 800 кГц. Скорость перемещения ионов к катоду регулировалась плотностью тока или разности потенциалов между электродами.

При малых плотностях тока усиленное отложение меди на катоде 1 происходит в пучности давления *a* (бугорки на фиг. 3; позиция 2 соответствует отложению металла в отсутствие звука). С ростом тока через электролитическую ячейку ускоренное отложение металла перемещается из пучности давления в узел *b* (фиг. 5) с прохождением стадии двугорбого осадка [3, 4] при некоторых значениях разности потенциалов на электродах (фиг. 4). Дальнейшее повышение плотности тока вызывает пассивацию катода, причем наиболее интенсивно в узлах давления стоячей звуковой волны (фиг. 6).

Следовательно, в прикатодном слое к диффузионной скорости ионов добавляется скорость их миграции в электрическом поле, отчего с ростом плотности тока нормальная составляющая скорости движения переносимых частиц становится сравнимой или больше тангенциальной скорости акустических микротечений. В результате, имеет место перемещение мест локализации ускорения гетерогенного процесса

из пучности в узлы давления стоячей звуковой волны, где нормальная составляющая максимальной скорости микротока направлена к поверхности реакции.

Экспериментальная часть настоящей работы выполнена в Акустическом институте АН СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Е. Архангельский. Ускоряющее действие звука на процесс проявления фотографической эмульсии. Акуст. ж., 1960, 6, 2, 180—186.
2. М. Е. Архангельский, Ю. Г. Статников. Механизм ускорения гетерогенных процессов в стоячем звуковом поле. Акуст. ж., 1968, 14, 4, 514—518.
3. А. В. Бондаренко. К вопросу о механизме действия ультразвука на процесс электрокристаллизации металла. Тр. Новочеркас. политех. ин-та им. С. Орджоникидзе, 1962, 133, 59—77.
4. R. Penn, E. Yeager, F. Novorka. Effect of ultrasonic waves on concentration gradients. J. Acoust. Soc. America, 1953, 31, 10, 1372—1376.

Государственная центральная
художественная научно-реставрационная
мастерская им. И. Э. Грабаря
Москва

Поступило в редакцию
9 октября 1967 г.

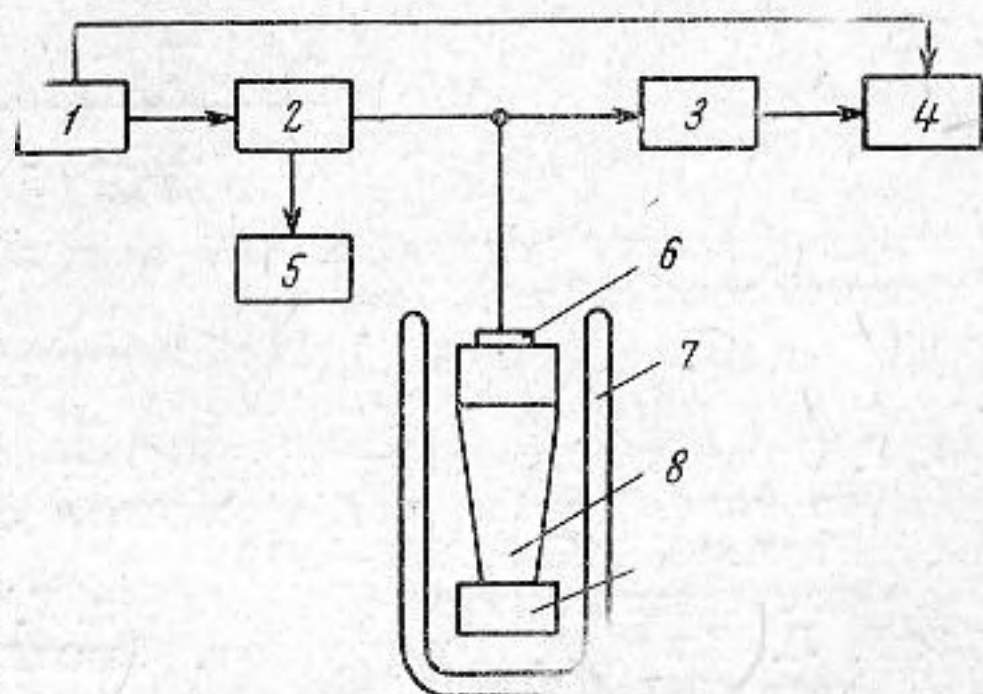
УДК 534—16

РАСПРОСТРАНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В АРСЕНИДЕ ГАЛЛИЯ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Б. А. Бобылев, А. Ф. Кравченко

В тех случаях, когда концентрация свободных носителей заряда оказывает заметное влияние на упругие постоянные полупроводников, по температурным зависимостям скорости ультразвука можно оценить эффективную массу плотности состояний носителей. Для ее определения мы провели измерение скорости ультразвуковых волн в арсениде галлия *n*- и *p*-типа в интервале температур 300—750° К. Выбранная температурная область позволяла проверить влияние заселенности дополнительных минимумов <100> зоны проводимости GaAs на упругие постоянные, поскольку оценочные расчеты этого эффекта, проведенные по методу [1], показывают, что используемой нами методикой измерения скорости возможно обнаружить рассматриваемый эффект.

Мы измеряли скорость продольных волн, распространяющихся в направлении <110>, на частоте 40 Мгц методом импульсного интерферометра [2], блок-схема которого приведена на фиг. 1, где 1 — синхронизирующий генератор видеоимпульсов, 2 — генератор радиоимпульсов, 3 — супергетеродинный приемник, 4 — осциллограф, 5 — частотомер, 6 — кварцевый преобразователь, 7 — криостат, 8 — буферный стержень из плавленого кварца, 9 — образец. Измерения выполнены в вакууме при 10^{-4} мм рт. ст. в диапазоне температур 300—750° К. Для исследования были выбраны образцы арсенида галлия, характеристики которых при 300° К приведены в таблице.



Фиг. 1

№ п/п	Тип проводимости	Концентрация свободных носителей заряда, M^{-3}	Скорость при 300° К, $M \cdot сек^{-1}$
1	<i>n</i>	$1,2 \cdot 10^{25}$	5260
2	<i>n</i>	$7 \cdot 10^{21}$	
3	<i>p</i>	$\sim 10^{19}$	5230
4	<i>p</i>	$4 \cdot 10^{25}$	
5	<i>p</i>	$3,8 \cdot 10^{25}$	