

пределению и испарение вод, интенсивность которого возрастает с запада на восток.

Глубинное распределение ^{90}Sr исследовано на 19 станциях, расположенных в различных районах. На некоторых измерения проводили до глубины 1000 м. Полученные результаты позволяют рассмотреть особенности вертикальной структуры поля искусственно-радиоактивных веществ. На всех станциях концентрация ^{90}Sr с глубиной уменьшается. Однако это уменьшение происходит по-разному в зависимости от района исследований. В восточном районе моря наблюдаются значительные градиенты концентрации в верхнем 200-метровом слое. На большой глубине концентрация меняется незначительно, составляя 5—10% поверхностной. В центральном и западном районах распределение ^{90}Sr характеризуется очень малыми вертикальными градиентами.

Эти особенности вертикального распределения можно объяснить закономерностями общей циркуляции

вод Средиземного моря. Наблюдаемый в восточной части моря значительный градиент концентрации в верхнем слое связан с хорошо выраженным термоклином на глубине 50—100 м, что свидетельствует об устойчивой стратификации вод и, следовательно, о малой интенсивности вертикального перемешивания.

(№ 925/8909. Поступила в Редакцию 6/VII 1977 г. Полный текст 0,45 а. л., рис. 3, табл. 1, список литературы 8 наименований).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gilat E., Laighter Y., Shafrir N. In: Proc. Symp. IAEA «Impact of Nuclear Releases into the Aquatic Environment». Vienna, 1966, p. 63.
2. Le Beyec Y., Morel A., Slizewicz P. «Cahiers Oceanographiques», 1971, v. 23, N 9, p. 859.

удк 539.216.2

Поведение при нагреве поли- и монокристаллических пленок с внедренным гелием

ТИЩЕНКО Л. П., ПЕРЕГОН Т. И., ФОГЕЛЬ Я. М., ГУСЕВ В. А.

Ранее [1—3] изучались процессы, протекавшие в поликристаллических пленках серебра, содержащих внедренные атомы гелия: отжиг прироста электросопротивления, десорбция атомов гелия в вакуум и образование пузырьков гелия. Были описаны аппаратура, методика и условия эксперимента.

Дополнительное изучение тех же процессов в монокристаллических пленках [грань (001)], полученных путем конденсации атомного пучка серебра на нагретой до 420 К поверхности NaCl, позволило сопоставить результаты обоих исследований (рис. 1 и 2; таблица).

Можно сделать следующие выводы:

1. Спектры скоростей отжига прироста электросопротивления для пленок обоих типов имеют одина-

ковую форму [кривые $d\sigma/dT(T)$ на рис. 1. Здесь $\sigma = 1 - \Delta R/\Delta R_0$, где ΔR и ΔR_0 — соответственно прирост электросопротивления при температуре отжига T и исходное его значение, возникшее в результате облучения пленки]. Второй и третий пики спектра для монокристаллической пленки несколько смещены в сторону высоких температур. Первый пик рассматриваемого спектра отражает процесс, протекающий внутри зерен пленки. Таким процессом может быть либо переход внедренных атомов гелия из одного положения в элементарной ячейке серебра в другое, либо отжиг дислокаций, образовавшихся в пленке при ее облучении ионами гелия. Второй и третий пики кривой

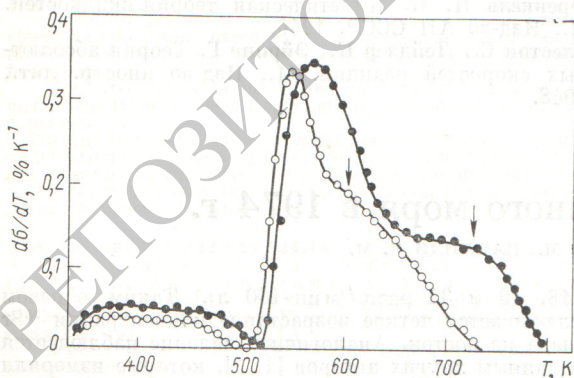


Рис. 1. Спектры скоростей отжига $d\sigma/dT$ прироста электросопротивления ΔR поликристаллических (○) и монокристаллических (●) пленок серебра при толщине пленки 1000 Å, энергии ионов He^+ 10 кэВ, дозе облучения $3 \cdot 10^{16}$ ион/см², скорости нагрева пленки 0,1 К/с (температуры пленок, указанные стрелками, соответствуют появлению пузырьков гелия диаметром 25—30 Å)

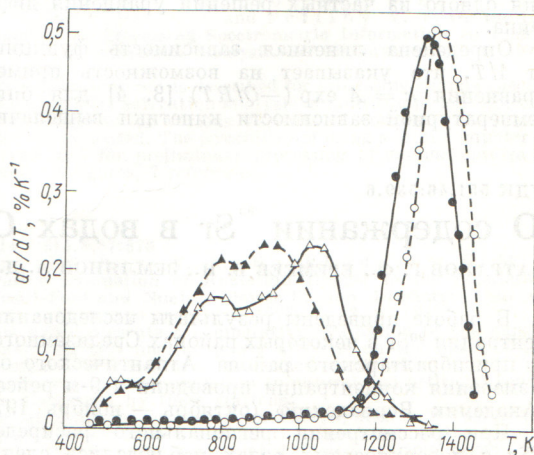


Рис. 2. Спектры десорбции гелия из поликристаллических (—○—) и монокристаллических (—●—) пленок серебра при дозах облучения $3 \cdot 10^{13}$ (Δ, ▲) и $3 \cdot 10^{16}$ ион/см² (○, ●). Условия эксперимента, как на рис. 1

Средний диаметр и плотность пузырьков гелия при дозе облучения $3 \cdot 10^{16}$ ион/см² в поли- и монокристаллических пленках*

T, K	\bar{d} , Å	$10^{12} \rho$, см ⁻²	T, K	\bar{d} , Å	$10^{12} \rho$, см ⁻²
570	25 —	5,0 —	820	100; 45	1,7; 1,0
670	45 —	4,0 —	870	130; 80	1,2; 0,2
720	60; 30	3,0; 1,5	920	170; 150	0,6; 0,1
770	80; 40	2,2; 1,5			

* Первое значение — в поликристаллической пленке; второе — в монокристаллической.

более низкой температуре и имеют больший средний диаметр, чем пузырьки внутри зерен.

3. Согласно спектрам десорбции гелия границы зерен играют малую роль в десорбции гелия в вакуум [кривые $dF/dT(T)$ на рис. 2. Здесь $F = Q/Q_0$, где Q и Q_0 — количество атомов гелия, десорбировавшиеся из пленки в вакуум, соответственно при температуре нагрева T и при температуре полного ее испарения]. По-видимому, в области температур до 900 К десорбция проходит в результате диффузии гелия по каналам (например, петлям дислокаций [4]), которые создаются во время облучения пленок. При температуре выше 900 К пленка заметно испаряется, что существенно изменяет характер десорбции гелия.

(№ 926/8966. Статья поступила в Редакцию 4/X 1976 г., аннотация — 3/V 1977 г. Полный текст 0,4 а. л., рис. 2, табл. 1, список литературы 10 наименований).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тищенко Л. П. и др. «Атомная энергия», 1974, т. 37, вып. 6, с. 494.
2. Тищенко Л. П. и др. В кн.: Взаимодействие атомных частиц с твердым телом. Ч. 2. Киев, «Наукова думка», 1974, с. 109.
3. Тищенко Л. П. и др. «Изв. АН СССР. Сер. Металлы», 1975, № 6, с. 80.
4. Brown R., Rao P., Ho P. «Rad. Effects», 1973, v. 18, N 3—4, p. 149.

$d\sigma/dT(T)$ связаны с образованием зародышей и ростом пузырьков гелия. Уменьшенная площадь границ зерен в монокристаллической пленке приводит к смещению этих пиков в сторону повышенных температур.

2. Согласно данным таблицы в поликристаллической пленке пузырьки появляются при более низкой температуре, но отличаются увеличенным средним диаметром и большей концентрацией, что объясняется большей площадью границ зерен у поликристаллической пленки. Согласно электронно-микроскопическим наблюдениям пузырьки гелия на границах зерен появляются при

УДК 541.135.3+546.791.47

Потенциостатический электролиз урансодержащего хлоридного расплава с цинковым катодом и индифферентным анодом

ГОЛЬДШТЕЙН С. Л., РАСПОПИН С. П., СМЕРНОВ Г. Б., ХУСНУТДИНОВ А. А.

Изучена возможность избирательной глубокой выработки урана из электролита $KCl - NaCl - 8,0 \text{ мас. \% } UCl_3$ в трехэлектродной ячейке с разделительной диафрагмой, жидким цинковым катодом, индифферентным анодом и хлорным электродом сравнения при 700 °С в атмосфере аргона.

В качестве основного режима использован потенциостатический режим с модификациями. Исследования выполнены с помощью потенциостата ИП-70 [1, 2].

Сопоставление результатов различных режимов электролиза

Режим	Q , А·ч	C_U^K *, мас. %	η , %
Потенциостатический	0,278	0,46/2,10	58,5
Импульсно-потенциостатический	0,306	0,86/0,70	95,0

* Конечное содержание урана по данным химического анализа; числитель — в цинке; знаменатель — в электролите

Для соотношения масс цинка к электролиту (не более 4 установлено оптимальное значение заданного потенциала Φ_3 (—2,38 В), при котором катодный выход урана по току $\eta \approx 70\%$. Аналогичный результат может быть получен и при ступенчатом снижении тока по программе потенциостатического электролиза [3]. Традиционный гальваностатический режим, реализованный при оптимальном значении катодной плотности тока (0,07 А/см²), дал $\eta = 55\%$.

В целях повышения эффективности электрохимического процесса реализован импульсно-потенциостатический режим при $M_{Zn} = 100$ г; $M_{Zn}/M_0 = 5$; $\Phi_3 = -2,38$ В (см. таблицу). Частота пульсаций ($f = 0,5$ Гц) и скважность ($q = 1,1$) определены в независимых экспериментах.

Видно, что импульсно-потенциостатический электролиз значительно улучшает параметры осаждения урана на жидком цинке по сравнению с гальваностатическим, потенциостатическим и ступенчатым режимами.

(№ 927/9028. Поступила в Редакцию 22/XI 1976 г. Полный текст 0,5 а. л., рис. 4, табл. 5, список литературы 10 наименований).