

УДК 661.879

Температурная зависимость диффузионного извлечения урана из глинистых пластов

САДЬКОВ Р. Х.

При подземном выщелачивании урана из осадочных пород нужно учитывать наличие в рудовмещающем горизонте урансодержащих глин [1]. В этой связи количественная оценка диффузионного извлечения урана из глинистых пластов и изучение влияния отдельных факторов, в частности температуры, на этот процесс представляют значительный теоретический и практический интерес.

Для изучения влияния температуры на кинетику извлечения урана из глинистой породы использовали метод последовательной экстракции [2]. Для выщелачивания применяли раствор серной кислоты (20 г/л). Содержание урана в глинистой породе 0,132%, весовая влажность породы 30%, объемный вес сухого образца 1,5 г/см³. Опыты проводили при температуре 8, 20, 40, 60 и 80° С. Пределы отклонений температуры от заданной ±2° С.

Установлено, что зависимость количества извлеченного металла от продолжительности процесса, является линейной. Рассчитаны значения коэффициентов диффузии урана; для заданных условий опытов они закономерно изменялись от 0,0095 см²/сут при 8°С до 0,035 см²/сут при 80°С. Дана оценка скорости извлечения урана из глинистых пластов путем использования одного из частных решений уравнения диффузии Фика.

Определена линейная зависимость функции $\lg k$ от $1/T$, что указывает на возможность применения уравнения $k = A \exp(-Q/RT)$ [3, 4] для описания температурной зависимости кинетики выщелачивания

урана из глинистых пластов. Здесь k — коэффициент диффузии; A — постоянная, равная k при $T \rightarrow \infty$; Q — энергия активации; R — универсальная газовая постоянная; T — температура, К. Энергия активации для условий опытов, найденная графическим путем, составила 3,5 ккал/моль. Полученное значение указывает на типичный диффузионный характер кинетики выщелачивания металла. Ее значение справедливо лишь для выбранных условий эксперимента (образца породы, природы и концентрации растворителя и т. п.). Можно предполагать, что относительное изменение температурной зависимости и при других условиях останется таким же.

(№ 924/7452. Статья поступила в Редакцию 27/VI 1973 г., аннотация — 25/III 1977 г. Полный текст 0,3 а. л., рис. 2, список литературы 4 наименования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахуров В. Г., Вечеркин С. Г., Луценко И. К. Подземное выщелачивание урановых руд. М., Атомиздат, 1969.
2. Философов Б. Н., Мехтиев М. М. «Почвоведение», 1950, № 3.
3. Френкель Я. И. Кинетическая теория жидкостей. М., Изд-во АН СССР, 1946.
4. Глестон С., Лейдлер К., Эйринг Г. Теория абсолютных скоростей реакций. М., Изд-во иностр. лит., 1948.

УДК 551.46:539.6

О содержании ⁹⁰Sr в водах Средиземного моря в 1974 г.

БАТРАКОВ Г. Ф., ЕРЕМЕЕВ В. Н., ЗЕМЛЯНОЙ А. Д., ИВАНОВА Т. М., ПАВЛИДИ И. М.

В работе приведены результаты исследования концентрации ⁹⁰Sr в некоторых районах Средиземного моря и пригибралтарского района Атлантического океана. Измерения концентрации проводили в 9-м рейсе НИС «Академик Вернадский» (октябрь — ноябрь 1974 г.).

При рассмотрении регионального распределения ⁹⁰Sr в поверхностных водах наблюдались следующие особенности. Средняя удельная активность в поверхностных водах пригибралтарского района Атлантического океана, в западной, центральной и восточной частях Средиземного моря соответственно составляет

15, 18, 19 и 32 расп./(мин·100 л).! Таким образом прослеживается четкое возрастание концентрации ⁹⁰Sr с запада на восток. Аналогичное явление наблюдается и по данным других авторов [1, 2], которые измеряли концентрацию ¹³⁷Cs в центральной и восточной частях Средиземного моря. Такой характер распределения обусловлен поступлением атлантических вод низкой удельной активности через Гибралтарский пролив в западную часть Средиземного моря и высокоактивных вод из Мраморного моря [концентрация до 115 расп./мин × 100 л] в восточную часть. Способствует такому рас-

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., Laigner 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», 1974, 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.

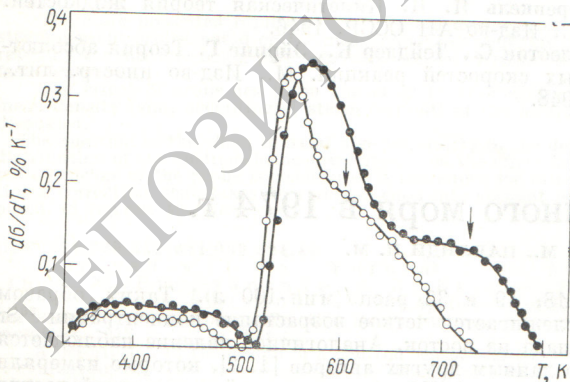
Ранее [1–3] изучались процессы, протекавшие в поликристаллических пленках серебра, содержащих внедренные атомы гелия: отжиг прироста электросопротивления, десорбция атомов гелия в вакуум и образование пузырьков гелия. Были описаны аппаратура, методика и условия эксперимента.

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).

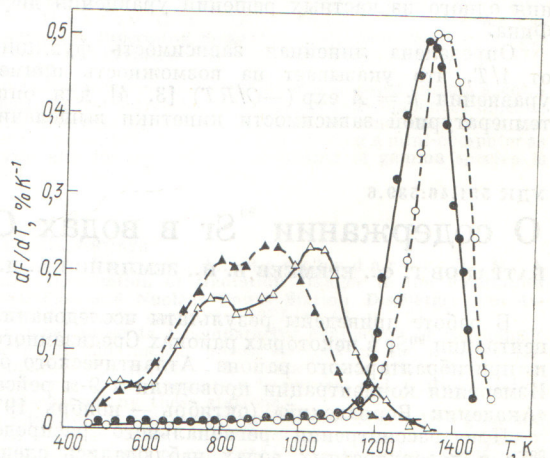
Можно сделать следующие выводы:

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



Р и с. 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)



Р и с. 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