

PERENNIAL DYNAMICS OF RADIONUCLIDE GATHERING AND FORMING OF DOSE LOADS IN POND SNAIL *LYMNAEA STAGNALIS* IN THE PERSTOK LAKE

In 2015 absorbed dose (AD) of ionizing radiation for *L. stagnalis* in 2015 reached $358 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. Among them AD from the isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ reached $291 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$, from ^{41}Am – $34 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ and from natural radioisotopes (^3H , ^{14}C , ^{40}K ; ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , etc.) – $31 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. According to forecasts, by 2036 the total ID will decrease to $58 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ with the investment of natural radioisotopes equals appr. 56%, ^{241}Am – 29%, and isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ – 15%.

Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У.

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА ИЗ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ С ПРОМЫШЛЕННЫМ СОРБЕНТОМ АМ(П)

В настоящей работе изучено извлечение урана из супесчаных почв.

Фильтрат после выщелачивания урана из супесчаных почв подвергался сорбционному способу извлечения урана с применением промышленного сорбента АМ(П). Классический метод извлечения урана из раствора заключается в подкислении его серной кислотой до $\text{pH} = 2,0\text{--}2,5$ и сорбции урана на анионите АМ (п-порист.). Серная кислота находится в емкости из нержавеющей стали в объеме 2–3 м³. Расход кислоты определяется по расходомеру на емкости с серной кислотой. Температура раствора естественная (т.к. температура раствора в летнее время может достигать 35–40 °С).

Разработана принципиальная технологическая схема извлечения урана из супесчаных почв.

Предлагаем данную принципиальную технологическую схему извлечения урана из супесчаных почв месторождений Киик-Тал Таджикистана, состоящую из процессов выщелачивания, фильтрования, сорбции, десорбции и сушки. Предлагаемая технология используется как для добычи урана, так и для очистки шахтных вод от нежелательных загрязнений. В растворах уран находится в виде соли сульфата уранила, а примеси, главным образом, железо – в виде сульфата трёхвалентного железа.

Для получения крупного, хорошо фильтруемого осадка диураната аммония необходимо обеспечить оптимальные условия формирования структуры осадка в процессе добавления аммиачной воды к раствору. Мелкий осадок будет «проскакивать» через фильтр-пресс, иметь низкую степень его заполнения и высокую влажность осадка.

На структуру осадка оказывает влияние множество факторов: температура раствора, скорость перемешивания, наличие в растворе механических взвесей, концентрация компонентов, pH при добавлении аммиачной воды и др., действия которых часто неоднозначны и могут приводить к различным результатам при, казалось бы, одинаковых условиях осаждения двух смежных порций одного и того же раствора. Поэтому осаждение диураната аммония должно проводиться при постоянном контроле. Контроль осуществляется как по приборам, так и визуально.

Основными параметрами, контролируемыми по приборам, являются: температура раствора; pH раствора; время выдержки pH раствора на каждой стадии.

Таким образом, разработана принципиальная технологическая схема выделения U_3O_8 из супесчаных почв.

Mirsaidov U. M., Rakhmatov N. N., Mirsaidov I. U.

URANIUM EXTRACTION FROM THE SULFURIC ACID SOLUTIONS OF SANDY-LOAM SOILS USING AM (II) INDUSTRIAL SORBENT

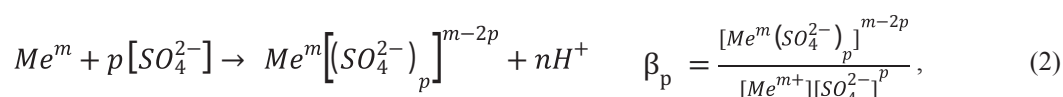
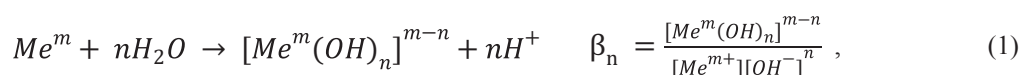
The paper presents the basic technological scheme of uranium separation from sandy loam soils developed by the authors.

Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У., Назаров Х. М.

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРАНА В СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

В системах типа сульфатных шахтных вод отсутствуют такие комплексообразователи, как хлор и фтор-ион. Если не рассматривать возможность образования сложных гидросульфатных комплексов состава $\text{Me}(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_m$, то возможно оценить долю сульфатных и гидросокомплексов, образующихся по реакции:



где β – константа устойчивости соответствующего комплексного иона.

Концентрации комплексных ионов металлов в растворе будут следующими:

$$[Me^m(OH)_n]^{m-n} = \beta_n [Me^{m+}][OH^-]^n, \quad (3)$$

$$[Me^m(SO_4^{2-})_p]^{m-2p} = \beta_p [Me^{m+}][SO_4^{2-}]^p. \quad (4)$$

При известных концентрациях образующихся комплексных ионов можно рассчитать долю каждого конкретного иона $\varphi_m = [MeAm]/C_{Me}$. Общая концентрация металла в растворе (C_{Me}) будет равна сумме катиона исходного металла $[Me^m]$, гидролизованых и прочих комплексных ионов:

$$\sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [Me^{m+}][OH^-]^n, \quad (5)$$

$$\sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [Me^{m+}][SO_4^{2-}]^p, \quad (6)$$

следовательно, сумму всех ионных форм состояния можно записать как

$$C_{Me} = [Me^{m+}](1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p). \quad (7)$$

Равновесие в растворе будет определяться в соответствии с долями существующих комплексных ионов:

$$\varphi_{[Me^{m+}]} = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}, \quad (8)$$

$$\varphi_{[Me^m(SO_4^{2-})_p]^{m-2p}} = \frac{\beta_p [SO_4^{2-}]^p}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}, \quad (9)$$

$$\varphi_{[Me^m(OH)_n]^{m-n}} = \frac{\beta_n [OH^-]^n}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}. \quad (10)$$

В нейтральных и щелочных средах уран находится в гидролизных формах. Для $UO_2(OH)_2$ растворимость составляет 3.5×10^{-9} моль/л. Константа диссоциации равна 2×10^{-22} . В нейтральной среде концентрация ионов уранила равна 10–8 моль/л, и только в кислых растворах (pH = 4) она повышается до 10^{-2} моль/л. Учитывая, что в растворе могут присутствовать как продукты гидролиза ионы $UO_2(OH)^+$, общая концентрация ионов урана в нейтральной среде не опускается ниже 10^{-6} моль/л.

Наряду с этим существует мнение, что в поверхностных средах содержание железа контролирует pH зависимую адсорбцию урана.

Mirsaidov U. M., Rakhmatov N. N., Mirsaidov I. U., Nazarov Kh. M.

PHYSICO-CHEMICAL STATE OF URANIUM IN SANDY-LOAM SOILS

The paper presents calculations of uranium concentration in the solution, it also shows the change of concentration depending on the acidity of the medium.