

В работе получены формулы для расчета МПК консервативной примеси, не изменяющей свой состав и другие характеристики вследствие химических, радиоактивных и иных превращений. При этом использован простейший вид аналитической зависимости высоты подъема факела от скорости ветра и дисперсии облака примеси в зависимости от расстояния до источника выброса и не учитывается истощение облака примеси за счет «сухого» осаждения. Изложены подходы к расчету МПК радионуклидов с учетом величины максимального подъема факела, радиоактивных превращений, «сухого» осаждения.

Ввиду того, что МПК может иметь место до достижения величиной подъема факела своего максимального значения, предлагается усовершенствование метода расчета МПК. При расчете МПК будут учитываться не только изменение высоты выброса за счет подъема факела, но и сама траектория подъема. Предлагаемый алгоритм учитывает все основные процессы, влияющие на перенос радионуклидов при выбросах из труб: тепловой и динамический подъемы факела, истощение облака за счет «сухого» осаждения и радиоактивного распада.

Zhmura G. M., Zhemzhurov M. L., Rudovich D. O.

TO THE PROBLEM OF SURFACE CONCENTRATIONS OF RADIONUCLIDES DURING EMISSION OF PIPE

Investigation is made of the influence of the jet ascent process on a maximum near ground concentration of radionuclides with allowance for cloud depletion at the expense of radioactive decay and «dry» deposition.

Ильяшук А., Миронов В.

МГЭУ им. А.Д.Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ НАКОПЛЕНИЯ ПЛУТОНИЯ И АМЕРИЦИЯ В ПОЧВАХ БЕЛАРУСИ

Органическое вещество почвы (ОВП) – это совокупность специфических высокомолекулярных соединений (фульвокислоты – ФК, гуминовые кислоты – ГК, гумин), которые взаимодействуют с плутонием и америцием с образованием различных соединений, определяющих миграционную способность и доступность для растений данных радионуклидов. Взаимодействие плутония и америция с органическим веществом в пробах почвы, отобранных на территории Полесского радиационно-экологического заповедника в 2006 г., было нами оценено, результаты исследования представлены в данной работе. Полученные образцы почвы относятся к наиболее распространенному на территории Беларуси дерново-подзолисто-му типу почв. Наши исследования показали содержание органически связанного углерода в исследуемых пробах почвы равным ~7 мг/г. Активность ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ в пробах почвы и почвенных растворах была определена и при помощи альфа- и гамма-спектрометрического анализа. Результаты показали содержание в первом 5-сантиметровом слое почвы до 87 % от общего содержания ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ в почвенном профиле. Поэтому проба почвы верхнего слоя была выбрана для дальнейшего исследования. Для оценки распределения ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ в составе ОВП было проведено его фракционирование по методу М. Кононовой и Н. Бельчиковой (Почвоведение, 1960). В таблице приведены результаты измерения активности ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ во фракциях пробы почвы, отобранной в 2006 г., в сравнении с результатами, проведенными в 1996 г. Ошибка определения активности ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ в исследуемых почвенных образцах и растворах составляет 10 и 25 % соответственно.

Содержание ^{241}Am и $^{239,240}\text{Pu}$ во фракциях ОВП

Фракция	^{241}Am , % от содержания в пробе почвы		$^{239,240}\text{Pu}$, % от содержания в пробе почве	
	1996 *г.	2006 г.	1996 *г.	2006 г.
Водорастворимая	0,6	0,8	1,7	1,5
Подвижные ФК	59	63	46	63
Фиксированные ФК	2,4	14	2,6	10
Подвижные ГК	3,0	10	2,8	6,0
Фиксированные ГК	4,0	3,0	6,4	5,1
Остаток	31	9,2	41	14

Примечание: *данные взяты из отчета Института радиобиологии НАН Беларуси за 1998 г.

Результаты исследований, представленные в таблице, показывают уменьшение активности ^{241}Am и $^{239, 240}\text{Pu}$ в составе негидролизруемого в ходе фракционирования ОВП остатка и переход данных радионуклидов в подвижные соединения с ОВП. Эта форма ^{241}Am и $^{239, 240}\text{Pu}$ связана, по-видимому, с соединениями радионуклидов с гумином и химически инертными топливными частицами. Оценка величины деструкции топливных частиц показала, что содержание топливных частиц в почве ближнего следа к 1996 и 2006 гг. равнялось 30 и <1 % от количества топливных частиц в первичных выпадениях соответственно. Значительная деструкция топливных частиц к

2006 г. объясняет уменьшение активности ^{241}Am и $^{239, 240}\text{Pu}$ в негидролизуемом остатке и переход данных радионуклидов в почвенный раствор. Увеличение содержания ^{241}Am и $^{239, 240}\text{Pu}$ в подвижной форме определяет изменение накопления радионуклидов в растениях.

Представленная работа была выполнена на базе института радиохимии Гельмгольц-центра Дрезден-Россендорф (Дрезден, Германия) при финансовой поддержке Германской службы академических обменов (грант № А/09/82429).

Ilyashuk A., Mironov V.

CONTEMPORARY FORMS OF ACCUMULATION OF PLUTONIUM AND AMERICIUM IN THE SOILS OF BELARUS

Objective of research is an estimation of accumulation of various physico-chemical forms of isotopes ^{241}Am and $^{239, 240}\text{Pu}$ in the most widespread in Belarus sod-podzolic type of uncultivated soil, their mobile and immobile forms. Results of the estimation of some physico-chemical parameters of soil samples which have been gathered in 2006 on the territory of Polessky state radiation-ecological reserve (Belarus) are presented in the article. The results of the research could be used for prediction of plutonium and americium transfer from soil to plants.

Ильяшук А.

МГЭУ им. А.Д.Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ CS-137 В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ БЕЛАРУСИ

Цель исследования – оценка накопления различных физико-химических форм изотопа ^{137}Cs в наиболее распространенном в Беларуси дерново-подзолистом типе почв, подвижных и малоподвижных форм данного радионуклида. Материалом исследования служили пробы дерново-подзолистой почвы, которые были отобраны в 2006 г. около исследовательской станции Масаны, расположенной на территории Полесского радиационно-экологического заповедника в 8 км от реактора ЧАЭС. Органическое вещество почвы (ОВП) – это совокупность специфических высокомолекулярных соединений почвы (фульвокислоты – ФК, гуминовые кислоты – ГК, гумин). Для оценки распределения ^{137}Cs в органическом и неорганическом веществе почвы было проведено фракционирование почвенного вещества по методу М. Кононовой и Н. Бельчиковой (Почвоведение, 1960). Активность ^{137}Cs в пробах почвы и почвенных фракциях была определена при помощи гамма-спектрометрического анализа. Показано, что наибольшее значение удельной активности ^{137}Cs (до 90 %) все еще соответствует верхнему 5-см почвенному слою. В таблице приведены результаты измерения активности ^{137}Cs во фракциях почвенного вещества пробы, отобранной в 2006 г., в сравнении с результатами исследования 1996 г. Ошибка определения активности ^{137}Cs в исследуемой почвенной навеске и растворах составляет не более 10 %.

Фракция ОВП	^{137}Cs , %	
	1996 *г.	2006 г.
Водорастворимая	1,3	0,2
Мобильные ФК	8,7	1,4
Иммобильные ФК	2,2	2,5
Мобильные ГК	7,9	16,1
Иммобильные ГК	15,7	16,8
Почвенный остаток	63,5	63,0

Примечание: *данные взяты из отчета Института радиобиологии НАН Беларуси за 1998 г.

Данные, представленные в таблице, показывают перераспределение удельной активности изотопа ^{137}Cs между фракцией мобильных ФК и фракцией мобильных ГК в течение 1996–2006 гг. Из полученных результатов исследования видно, что за последние 10 лет накопления ^{137}Cs в составе подвижных ГК увеличилось вдвое. Однако суммарное накопление мобильной формы изотопа ^{137}Cs , которая представлена содержанием данного радионуклида в водорастворимой фракции, а также во фракциях мобильных ФК и ГК ОВП, не изменилось (17,9 % от активности ^{137}Cs в пробе почвы в 1996 г. и 17,7 % в пробе 2006 г. отбора). Накопление изотопа ^{137}Cs в малоподвижной форме также не изменилось. Она представлена суммой активности ^{137}Cs в составе иммобильных ФК и ГК, а также в составе почвенного остатка. Из данных таблицы видно, что для 1996 и 2006 гг. в накопление малоподвижной формы изотопа ^{137}Cs составляло 81,4 и 82,3 %, соответственно от общей активности ^{137}Cs в почве. Также результаты исследования показывают, что в оставшемся после фракционирования ОВП почвенном остатке, который представляет собой неорганическую часть почвенного вещества, а также устойчивую, малоподвижную, химически инертную часть органического вещества (гумус), накопление ^{137}Cs не изменилось (ок. 63 % активности ^{137}Cs в поч-