

В. Л. АНАНЯН, Б. Г. МНАЦАКАНЯН

О МИГРАЦИИ РАДИОЦЕЗИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АРМЕНИИ

От свойств почвы и поведения радионуклидов в ней зависит поступление их в растения и дальнейшее продвижение по биологической цепочке.

Целью настоящей работы являлось изучение миграции Cs-137 в различных почвах Армении.

Исследования проводились главным образом по трем вертикальным профилям, охватывающим основные типы почв Армении — бурые, каштановые, черноземные и горно-луговые. Большинство пунктов были охвачены исследованиями по агрохимической характеристике почв [1].

Прикопки делались на целинных участках, которые выбирались, по возможности, на однотипных элементах рельефа — на ровных площадках или пологих склонах. Поверхностный слой (0—5 см) брался с площади 25×50 см. Ниже образцы брались с глубины 5—10, 10—20, 20—40 см. Определение Cs-137 производилось гамма-спектральным методом на установке АИ-100-1.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что ошибки измерений не превышали 3%.

Поведение Cs-137 в почвах, а также усвоение и поглощение его растениями зависит от агрохимических свойств почв. Имеют значение также как специфические свойства самого элемента, так и исключительно малые весовые количества изотопа. Поведение Cs-137 зависит также от присутствия микроколичеств природных изотопов того же элемента и сходных по химическим свойствам элементов аналогов. Ближайшими аналогами Cs-137 являются калий и рубидий.

По данным Клечковского и Гулякина [2], цезий относится к группе сравнительно малоподвижных элементов. Микроколичества цезия-137 сорбируются почвами по типу обменно-ионного поглощения, но по сравнению со стронцием удерживаются гораздо прочнее.

Авторы предполагают, что часть цезия фиксируется в необменной форме. Титлянова [3] также подтвердила, что микроколичества Cs-137 обладают крайне малой подвижностью в почве — они почти целиком сорбируются первым слоем почвенной колонки и совершенно не десорбируются водой. Автор отмечает также связь с количеством гумуса в поч-

Данные повторных определений Cs-137 в образцах почв на установке АИ-100-1

Глубина взятия об- разца, см	Cs-137, в единицах <i>кюри/г</i>			Наибольшее отклонение	
	I повт.	II повт.	среднее	$\pm n$	%
0—5	86,9	80,3	83,6	$\pm 3,3$	3
0—5	27,9	27,3	27,6	$\pm 0,3$	1
0—5	32,8	32,8	32,8	$\pm 0,0$	0
0—5	38,0	41,0	39,5	$\pm 1,5$	0,4
0—5	22,1	22,8	22,5	$\pm 0,3$	1,0
0—5	13,1	13,1	13,1	$\pm 0,0$	0

ве — чем его больше, тем ниже процент десорбции микроколичеств цезия.

В табл. 2 приведены данные послойного содержания Cs-137 в почвах. Они показывают, что в поверхностном 0—5-см слое во всех почвах задерживается от 65 до 100% от общего количества Cs-137. Отмечается следующая закономерность: на бурой и каштановой почвах миграция Cs-137 в нижележащие слои (5—10, 10—20, 20—40 см) происходила в сравнительно больших размерах. Здесь в слой 20—40 см проникло от 4 до 11% Cs-137. Очевидно, это связано с орошаемым характером почв и главным образом с небольшим содержанием гумуса.

Исследования распределения Cs-137 по глубине в лесных почвах штата Индиана [4] показали, что глубже 10 см Cs-137 уже не прослеживался. В Армении на лесной почве (прикопка 7) также почти все количество Cs-137 (100%) задержалось в слое 0—5 см.

В черноземных почвах поглощение Cs-137 в поверхностном 0—5-см слое почвы, как правило, больше чем в бурых и каштановых почвах (80,2—100%). Небольшое проникновение Cs-137 на глубину отмечается в прикопках № 10 и 13. Еще сильнее поглощение цезия в поверхностном (0—5) слое горно-луговых почв. Trojan, McNeill [5] при изучении загрязненности почв Канады указывали, что содержание Cs-137 резко увеличивается к поверхности почвы, причем глубже 8 см загрязнения не обнаружено. Krieger и другие [6], изучая содержание Cs-137 на пастбище в зависимости от глубины, показали следующее распределение: 0—5 см — 45% от суммы, 5—10 см — 23%, 10—15 см — 17%, 15—20 см — 8%.

Как видим, эти данные соответствуют распределению Cs-137 в бурой и каштановой почвах Армении.

В табл. 3 сопоставляются данные содержания гумуса в исследуемых почвах с величиной поглощения Cs-137 в поверхностном слое (0—5 см) почвы. Данные показывают, что в пределах каждого типа почв подвижность Cs-137 меняется в значительной степени. Эти колебания зависят от многих факторов, в том числе от рельефа, экспозиции, механических

Содержание Cs-137 в различных слоях почвы

Почвы	№ при- копок	Глубина взятия об- разца, см	Cs-137, в % от суммы содержания его по слоям
Бурая, кар- бонатная	1	0-5	65,3
		5-10	15,3
		10-20	7,6
		20-40	11,5
Каштановые	2	0-5	84,9
		5-10	7,2
		10-20	7,7
		20-40	—
	9	0-5	86,6
		5-10	9,5
		10-20	3,9
	12	0-5	88,4
		5-10	6,3
		10-20	5,3
Черноземы	3	0-5	100
		5-10	—
		10-20	—
		20-40	—
	4	0-5	97,8
		5-10	2,2
		10-20	—
		20-40	—
	5	0-5	80,2
		5-10	19,8
		10-20	—
	10	0-5	89,6
		5-10	3,8
		10-20	4,5
		20-40	1,8
	13	0-5	85,3
		5-10	2,6
		10-20	4,5
		20-40	7,4
Горно-лес- ные	6	0-5	100
		5-10	—
		10-20	—
Горно-луго- вые	6	0-5	99,5
		5-10	0,3
		10-20	0,3
	11	0-5	99,4
		5-10	—
		10-20	0,6
		20-40	—
	14	0-5	93,5
		5-10	2,4
		10-20	1,6
		20-40	2,4
	18	0-5	99,1
		5-10	0,6
		10-20	0,3
	23	0-5	94,9
		5-10	5,1
		10-20	—
		20-30	—

Таблица 3

Содержание гумуса в почвах и поглощение Cs-137
в поверхностном слое (0—5 см)

Почвы	№ при- коп	Гумус, %	Cs-137, в слое 0—5 см в % от суммы содер- жания его по слоям	
Бурые	1	1,5—2,5	В прикопках 65	Пределы 65—
Каштановые	2	2,5—3,0	85	85—88
	9		87	
	12		88	
Чернозем- ные	3		(100)	
	4		98	
	5	4,0—6,0	80	80—98
	10		80	
	13		90	
			85	
Лесные	7	9,0—	100	100—
Горно-луго- вые	6		100	94—100
	11		99	
	14	10,0—16,0	94	
	18		99	
	23		95	

свойств почв, растительности и др. Между типами почв пределы колебаний несколько выше — проявляется довольно четкая тенденция увеличения поглощения Cs-137 в почвах с большим содержанием гумуса.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. В поверхностном слое (0—5 см) различных типов почв Армении задерживается от 63 до 100% Cs-137.

2. В бурой и каштановой почвах миграция Cs-137 происходит в сравнительно больших величинах, чем в черноземных и особенно горно-луговых почвах.

3. Поглощение Cs-137 в поверхностном (0—5 см) слое в почвах с большим содержанием гумуса выше, чем в малогумусных.

Վ. Լ. ԱՆԱՅԱՆ, Բ. Գ. ՄԱՅԱԿԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ՀՈՂԱՏԻՊԵՐՈՒՄ ՌԱԴԻՈՑԵԶԻՈՒՄԻ
(Cs-137) ՄԻԳՐԱՑԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. ի. մ.

Աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել Հայաստանի հողերում Cs-137-ի միգրացիան: Հետազոտությունները կատարվել են Հայաստանի հիմնական հողատիպերը ընդգրկող երեք ուղղաձիգ պրոֆիլով:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Հայաստանի տարբեր հողերի

մակերեսային շերտում (0—5 սմ) կապված է Cs-137-ի ընդհանուր քանակության 65—100%-ը: Գորշ և շագանակագույն հողերում միգրացիան ավելի մեծ է, քան սևահողերում և, հատկապես, լեռնամարգագետնային հողերում: Cs-137-ի կլանումը բարձրանում է հումուսով հարուստ հողերում:

V. L. ANANYAN, B. G. MNATSAKANYAN

ON THE MIGRATION OF Cs-137 ON VARIOUS SOILS OF ARMENIA

S u m m a r y

Studies on the migration of Cs-137 were carried out on three vertical profiles involving the main soil types of Armenia.

It was found out that on the upper layer (0.5 cm) of different soils of Armenia, Cs-137 content represents 65—100%. In brown and chestnut soils migration is greater than in chernozem ones and especially in mountain-meadow soils. Content of Cs-137 increases in soils rich with humus.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Давтян, Г. Б. Бабаян, Комплексные агрохимические исследования почв Армении. В сб. «Агрохимическая характеристика почв СССР. Республики Закавказья», М., 1965.
2. В. М. Клечковский, И. В. Гулякин, Поведение в почвах и растениях микроколичеств стронция, цезия, рутения и циркония. «Почвоведение», № 3, 1958.
3. А. А. Титлянова, О поведении цезия и рубидия в почвах. «Почвоведение», № 3, 1962.
4. D. Telfair, J. Luetzebschwab, Penetration of Fallout fission products into an Indiana Soil. «Science», V. 138, № 3542, 1962.
5. O. A. D. Trojan, K. I. McNeill, Радиоактивное загрязнение почв. «Canadian Journal of Physics», V. 40, № 3, 1962.
6. H. L. Krieger, B. Kahn and Cummings, Deposition and uptake of Sr-90 and Cs-137 in an established pasture. Доклад на международном симпозиуме по радиоэкологии в Швеции, 1966.