

Член-корреспондент АН СССР А. П. ВИНОГРАДОВ и В. В. ДАНИЛОВА

ФТОР В ПОЧВАХ СССР

Здесь мы не касаемся общих вопросов геохимии фтора, а рассматриваем лишь распределение фтора в почвах.

Основным источником фтора в почвах являются: разрушающиеся горные породы, содержащие в среднем 0,03% F, их минералы, содержащие в значительных количествах фтор, а именно — апатит, турмалин, биотит, мусковит и др. слюды и другие минералы со фтором, более редко встречающиеся в почвах. С этой стороны пытались оценивать количество фтора в почвах по содержанию в них названных выше минералов (4).

Вторым очень важным источником фтора в почвах (и породах) являются вулканические газы, содержащие всегда, как известно, фтористый водород. Этот HF, поступающий с метеорными осадками в значительном количестве в почвы и породы, улавливается ими и особенно фосфатами.

McIntire (5) удалось определить количество фтора, поступающего с дождями в почву, — это составляет примерно около 2 г фтора на 100 м² поверхности почвы в год.

Наконец, третьим значительным источником фтора в почвах являются природный апатит и фосфаты (полученные из фторапатитов), вносимые в почвы в качестве удобрения.

Подвижность фтора в почвах особенно усиливается присутствием в почвах и подпочвах щелочных вод.

Нахождение фтора в почвах было указано давно. При систематическом исследовании почв СССР на содержание в них редких и рассеянных химических элементов нам представилась возможность впервые определить фтор в русских зональных почвах.

В ранних исследованиях подробно описаны почвы, подвергшиеся изучению (9). Определение фтора производилось колориметрическим путем, с ализарином S, после сплавления около 0,5 г почвы и отгонки фтора. Метод был изложен нами ранее (10, 3).

Содержание фтора в различных почвах Русской равнины в общем очень однообразно как в разных почвах, так и вертикально, по горизонтам почв, и в среднем составляет около 0,02% F.

Отмечается некоторое повышение содержания фтора, например, в ряде горизонтов А, что, вероятно, связано с некоторым накоплением в этом горизонте трудно разлагающихся минералов, содержащих фтор, преимущественно слюд. Обычно подпочвы содержат фтора несколько больше. Аналогичное количество фтора встречается в большинстве почв мира (табл. 2) *.

* McNargue нашел исключительно много фтора в почвах Кентукки.

Содержание фтора в почвах Союза (в % сухой почвы)

№ лаб.	Название и место взятия почвы	Почв. го- ризонт в см	% фтора	№ лаб.	Название и место взятия почвы	Почв. го- ризонт в см	% фтора
Почвы тундры				23	Бурые лесные (Май- копск. район)	0—5 32—40	0,021 0,013
42	Горная тундра (Хибины)	0—25 25—45 45—65	0,015 0,011 0,012	Черноземы			
44	Подзолистая гумусо- иллювиальная (Хибины)	0—3 3—6 6—25	0,003 0,015 0,015	3	Глинистый обыкновен- ный (Воронежск. обл.)	0—5 24—32 80—88	0,020 0,017 0,015
43	Торфяно-глеевая (Хибины)	0—15 15—25 25—50	0,027 0,013 0,011	5	Суглинистый (Воро- нежск. обл.)	0—5 45—50 100	0,024 0,013 0,015
Подзолистые почвы				9	Приазовский (мощный)	0—5 40—45 90—95 130—140	0,022 0,018 0,021 0,020
35	Среднеподзолистая сугл., легкая (Москва)	0—10 35—45 55—65	0,021 0,015 0,017	Каштановые почвы и серозем			
37	Подзолистая на ленточных глинах (Ленинград)	A ₁ A ₂ B	0,021 0,017 0,015	15	Светлокаштановые (Сев. Кавказ)	0—5 30—35 60—65 110—115	0,032 0,011 0,010 0,012
38	Подзолистая на валунном суглинке (Ленинград)	A ₁ A ₂ B	0,029 0,025 0,028	19	Серозем (пустыни, район г. Буденновска)	0—5 65—70 160—170	0,029 0,015 0,017
Лесные почвы				Красноземы			
2	Выщелоченные серые лесные глинистые (Тульск. район)	0—5 20—25 40—45 75—80	0,032 0,013 0,018 0,015	32	Батумск. ботаническ. сад	0 40—50 90—100	0,014 0,012 0,011
				34	Из-под рододендрового леса (Батумск. ботаническ. сад)	0 40—50	0,007 0,015

Таблица 2

Место взятия почвы	Число определений	% фтора	Средн.	Источник
СССР	46	0,003—0,032	0,020	А. П. Виноградов и В. В. Данилова
США	16	0,01—0,15	0,025	(⁷)
США, Теннесси	16	0,008—0,034	0,015	(⁸)
Новая Зеландия	23	0,0068—0,054	0,02	(⁹)
США	137	0,001—0,707	0,029	(⁶)

Таким образом, на основании около 250 известных определений фтора в почвах его среднее содержание в разных почвах мира составляет около 0,02%, т. е. несколько ниже, чем среднее содержание в породах земной коры.

Однако известны области со значительным содержанием фтора в почвах — это области современного или недавнего вулканизма, напри-

мер в районах Везувия, Гекла, Катмаи и мн. др. Здесь фтор привносится вулканическими газами.

С другой стороны, например в Северной Африке, в районе залежей фосфоритов, почвы заражены им и содержат, как показали исследования (1), до 0,06% фтора. То же встречается и в ряде других мест с залежами апатитов. Воды и почвы этих областей обогащены фтором.

С этими областями связано заболевание человека и животных флюорозом и крапчатостью эмали зубов (8). Эти эндемии появляются при содержании фтора свыше 0,05% в почвах, или свыше $5 \cdot 10^{-5}$ % в местных питьевых водах.

Но, вместе с тем, стало известно, что и понижение содержания фтора в среде, например в питьевой воде, ниже $5 \cdot 10^{-5}$ % приводит к другому эндемическому заболеванию населения — кариесу зубов.

Этот вопрос изучен еще недостаточно.

Лаборатория геохимических проблем
им. В. И. Вернадского

Поступило
29 XII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ M. Gaud, A. Charnot et Langlais, Bull. Inst. Hyg. Maroc., 1—2 (1934).
² G. D. Gemmell, New Zealand J. Sci. Techn., 27, B, 362 (1946). ³ В. В. Данилова, Тр. Бисгеохим. лаб. АН СССР, 7, 76 (1944). ⁴ McCaughey and W. H. Fry, Bull. U. S. Div. Soils, 91 (1913). ⁵ W. H. McIntire, Ind. Eng. Chem., 34, 1469 (1942). ⁶ W. O. Robinson and G. Edgington, Soil Sci., 61, 341 (1946).
⁷ L. A. Steinkoenig, Ind. Eng. Chem., 11, 463 (1919). ⁸ А. П. Виноградов, Санитария и гигиена, 3, 11 (1937). ⁹ А. П. Виноградов, Почвоведение, 2, 82 (1947). ¹⁰ А. П. Виноградов, Л. С. Селиванов и В. В. Данилова, ДАН, 14, 361 (1937).