

А

Я. Я. Пивоваровъ.

Къ вопросу объ аэральномъ происхожденіи солей въ
почвахъ ¹⁾.

Sur la question de l'origine aérienne des sels dans les sols

par J. Pivovarovff.

„Всякая пустынная область — пишетъ J. Walther въ своемъ „Das Gesetz der Wüstenbildung“ — литогенетически тождественна морскому ложу, такъ какъ пустыня и море безсточны. Всѣ механически измельченныя и химически растворенныя частицы подвергаются непрерывному странствованію (Wandeln und Wandern) до тѣхъ поръ, пока принадлежатъ сушѣ. Но едва потокъ воды, несущей эти частицы, влился въ море, все успокаивается. Въ громадномъ сборномъ бассейнѣ (Sammelbecken), изъ котораго нѣтъ никакого выхода, связана каждая песчинка, каждая растворенная частица (стр. 3)“. Далѣе, на стр. 16, Вальтеръ говоритъ: „морское дно — могила механически измельченнаго матеріала; сборный бассейнъ для химическихъ растворовъ—послѣднее слово литогенезиса“. Пустыни тождественны океанамъ, ибо только мельчайшая пыль уносится изъ нихъ вѣтромъ.

Правъ ли Вальтеръ, утверждая, что каждая растворенная частичка, попавъ однажды въ океанъ, остается въ немъ навсегда (за исключеніемъ поднятія морской почвы или опусканія уровня моря), что ей нѣтъ оттуда выхода? Точныя изслѣдованія даютъ намъ на это отрицательный отвѣтъ.

Если морское дно является могилой для механически-измельченнаго матеріала (не надо, однако, забывать, какія массы

¹⁾ Настоящая работа предложена мнѣ профессоромъ Раманномъ, отозвавшимся на статью Г. Н. Высоцкаго, желавшаго собрать литературныя данныя по данному вопросу. Я съ удовольствіемъ взялся за предложенную мнѣ работу, тѣмъ болѣе, что гипотеза воздушнаго происхожденія солей въ почвѣ должна вызвать перемѣну во взглядахъ на процессы осолоненія степныхъ почвъ. на чемъ я и останавливаюсь въ концѣ своей небольшой работы. Выражаю свою глубокую благодарность профессору Раманну, указавшему мнѣ нѣкоторыя изъ источниковъ и помогшему достать ихъ.

песку выносятся мѣстами морскими волнами на берегъ), то для химически растворенныхъ частицъ, попавшихъ въ океанъ, круговоротъ не прекращается на этой стадіи. Тѣ вѣтры, которые дѣйствуютъ въ пустыняхъ, являются и здѣсь факторомъ дальнѣйшаго транспорта. Проносясь надъ океаномъ, вѣтры образуютъ мельчайшую водяную пыль, подхватываютъ ее вмѣстѣ съ растворенными въ ней солями и уносятъ далеко на сушу, гдѣ соли осаждаются вмѣстѣ съ атмосферными осадками. Нижеприведенныя данныя покажутъ, что и количественная сторона этого явленія вполне достаточна для того, чтобы не обходить его вниманіемъ.

Тѣмъ болѣе ярко проявляется значеніе вѣтровъ въ пустыняхъ, гдѣ ими выносятся изъ почвы всѣ пылевые продукты вывѣтриванія, откладывающіяся въ прилегающихъ къ пустынямъ странахъ въ мощныя лессовыя отложенія. Этимъ путемъ изъ пустынь уносятся количества матеріала, врядъ ли меньшія тѣхъ, которыя приносятся въ нихъ рѣками. Самъ Вальтеръ неоднократно подчеркиваетъ могучее дѣйствіе вѣтра, какъ транспортнаго фактора, чѣмъ уничтожаетъ свое замѣчаніе о томъ, что вѣтеръ уноситъ изъ пустынь лишь отдѣльныя пылинки.

Такимъ образомъ, понятіе „безсточности“ пустынь и морей въ томъ смыслѣ, какъ его употребляетъ Вальтеръ, является не совсѣмъ правильнымъ. Между ними и окружающими ихъ пространствами суши существуетъ постоянный круговоротъ, и разница заключается лишь въ томъ, что въ моря и пустыни измеленный матеріалъ доставляется, главнымъ образомъ, водой, оттуда же уносится только вѣтромъ, представляя собою одинъ изъ источниковъ солей, приводимыхъ въ почву изъ атмосферы.

Вопросъ объ аэральномъ происхожденіи солей въ почвѣ разработанъ очень мало. Цифровыя данныя изъ многолѣтнихъ наблюденій имѣются только для солей, приносимыхъ въ почву атмосферными осадками. Между тѣмъ соли могутъ осаждаться въ почву изъ атмосферы и въ видѣ пыли, а вещества газообразныя непосредственно поглощаются почвою.

Мы подробнѣе остановимся на изслѣдованіяхъ о соляхъ, приносимыхъ въ почву атмосферными осадками, т. к. этотъ вопросъ является въ настоящее время наиболѣе выясненнымъ.

Передъ нами длинный рядъ изслѣдованій: въ Ротамшtedѣ (Way, Frankland, Laws, Gilbert, Warrington, Miller), въ Чиренчестерѣ (E. Kintsch), въ Монсури (Lewy), въ Флоренціи (N. Passerini), въ Guardia (Anderlind), въ Catania (G. Basile), въ Каракасѣ (A. Muntz и V. Marciano), въ Токио (O. Kellner), въ Галифаксѣ на Мертвомъ Морѣ (W. Ascroyd) и, наконецъ, въ Россіи на Плотянской опытной станціи (Вельбель) и въ Одессѣ (Познякъ).

Исслѣдованія велись не по одной программѣ, они отвѣчаютъ не на одни и тѣ же вопросы; тѣмъ не менѣе изъ нихъ можно намѣтить рядъ выводовъ относительно содержанія солей въ атмосферныхъ осадкахъ въ зависимости отъ времени года, силы осадковъ, характера ихъ и направленія вѣтровъ, приносящихъ осадки.

Изъ отдѣльныхъ веществъ, приносимыхъ осадками въ почву, наибольшее число опредѣленій было сдѣлано относительно связаннаго азота. Кромѣ того, въ осадкахъ опредѣлялось содержаніе Cl, SO₃, щелочей, а также Ca и Mg.

Первыя опредѣленія азота въ атмосферныхъ осадкахъ за годъ были произведены въ Rothamsted въ 1856 году. Way опредѣлилъ среднее годовое содержаніе азота на 1 литръ осадковъ въ 0,95 mgr. въ видѣ амміачнаго и въ 0,115 mgr. въ видѣ азотнокислаго. Количество амміачнаго азота является у Way нѣсколько преувеличеннымъ, вслѣдствіе неправильныхъ методовъ опредѣленія. По опредѣленіямъ Франкланда (съ апрѣля 1869 года по май 1870 года), амміачнаго азота заключалось только 0,37 mgr. на 1 литр. осадковъ, азота же азотной и азотистой кислотъ—0,14 mgr.

Наконецъ, Miller („Jahresbericht über die Fortschritte Agricul-turchemie“, 1904, S. 4) приводитъ среднія данныя изъ наблюденій съ 1893-го по 1903-й годъ и опредѣляетъ среднее годовое содержаніе амміачнаго азота въ 1 литрѣ осадковъ въ 0,44 mgr. а азотнокислаго — въ 0,183 mgr.

Мы не станемъ подробно останавливаться на основныхъ данныхъ по опредѣленію азота въ атмосферныхъ осадкахъ, а сведемъ извѣстныя намъ данныя въ таблицѣ, ограничившись наблюденіями, произведенными позже 1870 года, какъ заслуживающими большого довѣрія.

Мѣсто и годъ наблюденій.	Азота въ mgr. на 1 л. осадковъ.			Азота въ kgr. на 1 гектаръ			Количество осадковъ въ mm.
	Амміач- наго.	Азотно- кислаго	Всего.	Амміач- наго.	Азотно- кислаго.	Всего.	
Rothamsted 1893—1903 г.	0,440	0,183	0,623	3,051	1,27	4,321	641
Montsouris. 1876—1891 „	1,88	0,71	2,59	10,358	3,925	14,283	550,5
Gembloux . 1889—1891 „	1,14	0,35	1,59	7,92	2,393	10,313	692
Catania. . . 1888—1889 „	0,326	0,186	0,512	1,523	0,866	2,389	466
Каракасъ. . 1883—1885 „	1,276	0,573	1,849				1000
Токіо 1883/84 „			0,199			2,644	1337,19
Флоренція. 1870—1872 „	0,933	0,303	1,236	11,09	3,62	14,71	1099
Плоти. . . . 1900—1902 „	0,869	0,05	0,919	4,001	0,249	4 25	460,5