



Экологическая химия 2017, 26(3); 157–164.

ЖЕЛЕЗОФОСФАТНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ АНИОНЫ И ИХ СОЛИ КАК ПРОДУКТЫ ХЕМОСОРБЦИИ ФОСФАТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ ОКСИДАМИ ЖЕЛЕЗА

А. Ю. Кудеярова*, Е. И. Елфимов, Т. В. Алексеева

*Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук,
ул. Институтская 2, Пушкино, Московская область, 142290 Россия
e-mail: vnikolaevich2001@mail.ru

Поступило в редакцию 27 марта 2017 г.

Показано, что хемосорбция фосфат-анионов кристаллическими оксидами железа носит локальный характер. Она приурочена к тем участкам поверхностей, где имеется возможность замещения фосфат-анионами силикатных (в случае гидрогематита), гидроксильных и водных (в случае гидрогетита) лигандов. В этих местах поверхностей выявлены сферические новообразования кристаллической структуры, способные к перемещению в жидкую фазу. Новообразования представляли собой аммонийные соли железо-фосфорных кислот. Связывание катионов аммония из раствора указывает на то, что непосредственным продуктом хемосорбции фосфатов являлись железофосфатные комплексные анионы, способные переходить в раствор и разрушать структуру оксидов железа.

Ключевые слова: фосфат-анионы, оксиды железа, переходящие в раствор продукты хемосорбции, железофосфатные комплексные анионы, аммонийные соли железофосфорных кислот

ВВЕДЕНИЕ

Глобальная проблема ухудшения качества природных вод связывается с обогащением (эвтрофированием) их биофильными элементами, в основном фосфором [1]. Визуальным проявлением эвтрофирования водоемов является их “цветение”, обусловленное интенсивным развитием сине-зеленых водорослей, выделяющих токсины [2]. В РФ эвтрофированию в большой степени подвержены водоемы Северо-Западного региона, включая такие крупные озера, как Ладожское и

Онежское [3]. Следует отметить, что эти озера расположены в регионе сосредоточения кислых почв.

Низкое природное содержание в кислых почвах доступных сельскохозяйственным культурам соединений фосфора обусловило ежегодные поставки в указанный регион минеральных фосфорных удобрений в возрастающих от года от года количествах. Как следствие, в почвах накапливались недоиспользованные культурами техногенные фосфаты. Так, только за период 1969–1988 гг. аккумуляция их составила от 500 до