

УДК 631.414.3:502.55

## ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА НА СОРБЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ В ОТНОШЕНИИ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НИЗКОЙ ВЛАЖНОСТИ

© 2014 г. И. П. Бреус, А. А. Мищенко, А. А. Шинкарев (мл.), С. А. Неклюдов, В. А. Бреус

*Казанский федеральный (Приволжский) университет, 420008, Казань, Кремлевская, 18**e-mail: ibreus@ksu.ru*

Поступила в редакцию 11.11.2013 г.

В сорбционных экспериментах на профильных образцах из двух целинных темно-серых лесных тяжелосуглинистых почв, характеризующихся относительным постоянством содержания тонкодисперсных минеральных компонентов, показано неоднозначное влияние содержания органического вещества на активность поглощения почвой паров ароматических и алифатических углеводородов в условиях низкой (до 10.5 мас. %) влажности. Снижение сорбции углеводородов с ростом содержания органического вещества в сухих условиях (в интервале влажности от 0 до 5–6%) свидетельствует о его меньшей сорбционной активности по сравнению с глинистыми компонентами и о блокировании органическим веществом сорбционных центров почвенных минералов. При влажностях выше 5–6% влияние состава почвы на сорбционную активность кардинально меняется: с ростом содержания органического вещества она увеличивается. Это происходит вследствие “обращения” (инверсии) соотношения активностей почвенных компонентов, вызванного гидрофилизацией поверхности минеральной составляющей почвы. В результате сорбция влаги на минералах снижает активность поглощения углеводородов до уровня более низкого, чем активность органического вещества. Проявление выявленного эффекта блокирования максимально в случае малогумусовых почв, а по мере накопления в них органического вещества этот эффект уменьшается.

*Ключевые слова:* почва, загрязнение, летучие углеводороды, сорбция, органическое вещество почвы, влажность.

DOI: 10.7868/S0032180X14120016

### ВВЕДЕНИЕ

Перенос паров в зоне аэрации является одним из основных путей миграции гидрофобных летучих органических соединений (ЛОС): алифатических, алициклических и моноароматических нефтяных углеводородов, их галоидных производных и др. Это создает угрозу загрязнения почв и почвенно-грунтовых вод [9, 12, 14, 25, 27]. Сильное влияние на скорость массопереноса оказывает сорбционное взаимодействие ЛОС с почвой. Образующиеся сорбционные комплексы снижают мобильность ЛОС и защищают нижние горизонты почв и почвенно-грунтовые воды от техногенного загрязнения. При этом интенсивность сорбции зависит от состава и влажности почв [3, 15, 19, 24, 28, 29, 34].

В литературе немного работ, посвященных парафазной сорбции, в частности, изучению влияния влажности и состава почв на сорбционную активность в отношении гидрофобных ЛОС. В проведенных исследованиях наиболее полно охарактеризован эффект влажности. Однозначно

установлено, что почвенная влага существенно снижает сорбцию гидрофобных соединений [1, 2, 14, 15, 17, 20, 21, 36]. Роль состава почв в сорбции ЛОС при разной влажности исследована в меньшей степени, особенно для сухих и воздушно-сухих условий. При этом выводы, сделанные разными авторами, часто противоречивы.

В работе [31] исследовали сорбцию пяти ЛОС (бензола, дихлорпропана, метилциклогексана, диэтилового эфира и метанола) на четырех почвах в условиях низкой влажности (<2%). Почвы значительно различались по компонентному составу (содержание С орг 0.13–2.82%, глинистой фракции 1.7–30.9%) и сорбционной активности. Во всем ряду почв связь между составом и сорбцией не прослеживалась, поэтому сравнивали две почвы (Summit и Weller), имевшие наименьшие различия (3.1%) в содержании глинистого компонента и отличавшиеся по количеству С орг на 1.85%. На основании того, что сорбция всех изученных ЛОС была выше в почве Weller (С орг 0.97%), чем Summit (2.82%), сделан вывод