

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 439 с.
2. Лодыгин Е.Д., Безносиков В.А. Потенциометрический анализ фульвокислот подзолистых почв методом рК-спектроскопии // Агрехимия. 2002. №7. С. 79 – 84.
3. Пинский Д.Л. Инообменные процессы в почвах. Пушино, 1997. 166 с.

Научный руководитель: кандидат химических наук, доцент Хаданович А.В.

УДК 631.414.3:546.48:631.445.24

*Маргарита Галицкая, Янина Крицанкова
(Гомель, Беларусь)*

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОГЕННЫХ ГРУПП ПОЧВЕННОГО ПОГЛОЩАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ В ХОДЕ СОРБЦИИ ИОНОВ КАДМИЯ

Статья посвящена изучению распределения ионогенных групп почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистой супесчаной почвы в ходе сорбции ионов кадмия. Рассмотрены параметры сорбции почвы. Максимальное значение протолитической емкости сорбента свидетельствуют о вовлечении в процесс сорбции ионов кадмия фенольных и карбоксильных групп почвенного поглощающего комплекса.

Ключевые слова: ионы, кадмий, сорбция, функциональные, группы, почвенный, поглощающий, комплекс, протолитическая, емкость, спектроскопия.

The article is devoted to the study of the distribution of the ionogenic groups of the soil absorbing complex of the sod-podzolic sandy loam soil during the sorption of cadmium ions. The parameters of soil sorption are considered. The maximum value of the protolytic capacity of the sorbent indicates the involvement of the phenolic and carboxyl groups of the soil absorbing complex in the process of sorption of cadmium ions.

Keywords: ions, cadmium, sorption, functional, groups, soil, absorbing, complex, protolytic, capacity, spectroscopy.

Поглотительная способность почв является одним из важнейших свойств, обуславливающих обменно или необменно сорбировать различные твердые, жидкие и газообразные элементы и изменять их концентрацию в почве. Данная функция регулирует питательный режим почвы, обеспечивает накопление многих элементов минерального питания растений, регулирует реакцию почвы, ее водно-физические свойства.

Одной из современных проблем является проблема загрязнения почвы различными токсикантами, в том числе тяжелыми металлами. Попадая в почву, они увеличивают концентрацию ионов и тем самым закисляют ее, трансформируются в различные химические соединения, многие формы которых доступны растениям, что негативно сказывается на физиологических процессах, и, в конечном итоге, возникает опасность серьезных отравлений и нарушений в организмах. Вопросы, посвященные изучению поступления, миграции и трансформации тяжелых металлов являются актуальными [1].

Цель работы – исследование поглощения ионов кадмия почвенным поглощающим комплексом дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Объект исследований – дерново-подзолистая супесчаная почва, отобранная на территории центрального парка г. Гомеля на глубине 0-20 см.

При проведенні сорбційного експеримента к навеске дерново-подзолистой супесчаной почвы массой 2 г добавляли соль кадмия ($1 \cdot 10^{-6}$ моль/л -1 ПДК) и ($5 \cdot 10^{-6}$ моль/л – 5 ПДК) на фоне раствора индифферентного электролита 0,1н NaNO_3 . Время взаимодействия почва-раствор составило 24 часа, по истечении которого проводилось потенциометрическое титрование 0,01н раствором NaOH . Строили кривые титрования и производили расчеты значений рК-функциональных групп рК-спектр ($-\lg K$ ионизации функциональных групп).

Используя уравнение Гендерсона-Хассельбаха [2], рассчитали значения протолитической емкости сорбента:

$$q = \frac{\Delta V}{m} \cdot C_{щ}$$

где,

q – протолитическая емкость почвы;

ΔV – разность объемов щелочи;

m – масса почвенной навески, г;

$C_{щ}$ – нормальность щелочи NaOH .

Результаты исследований представлены на рисунке 1-2.

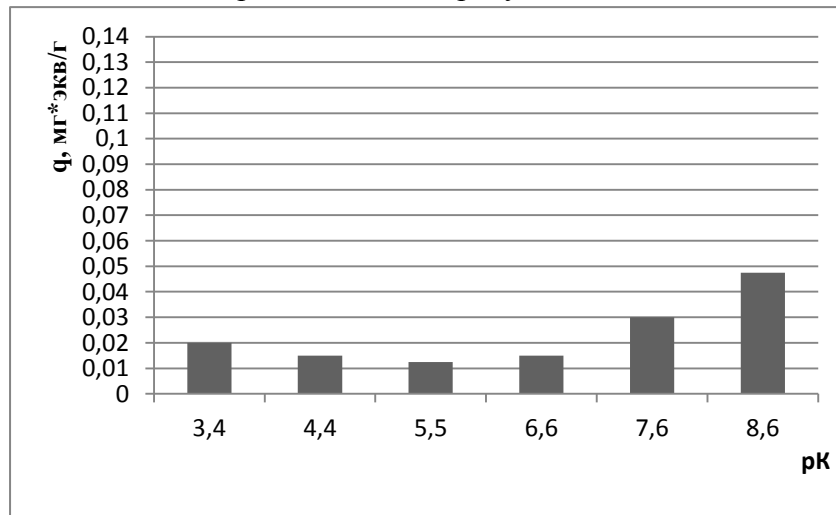


Рис. 1. Зависимость значений рК-спектров от значений протолитической емкости сорбента (концентрация $\text{Cd}^{2+} - 1 \cdot 10^{-6}$ моль/л).

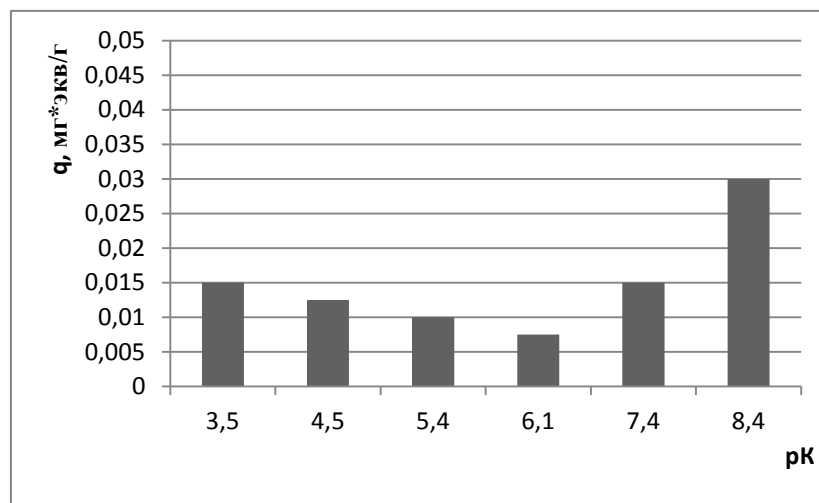


Рис. 2. Зависимость значений рК-спектров от значений протолитической емкости сорбента ($\text{Cd}^{2+} - 5 \cdot 10^{-6}$ моль/л).

При внесении в почву солей кадмия в дозе 1 ПДК ($1 \cdot 10^{-6}$ моль/л) значение максимума поглощения иона достигло в области рК 3,4; 7,6 и 8,6 рК, значение протолитической емкости составило 0,02; 0,03 и 0,047 мг·экв/г. При внесении изучаемого катиона в концентрации $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л (5 ПДК) максимальное поглощение иона составило 0,015; 0,015 и 0,09 мг·экв/г при значениях рК 3,5; 7,4 и 8,4 соответственно.

Учитывая значение протолитической емкости в холостом опыте, вычисляли приращение протолитической емкости сорбента ($\Delta q = q_{\text{опыт.}} - q_{\text{хол.}}$). Результаты представлены на рисунке 3-4.

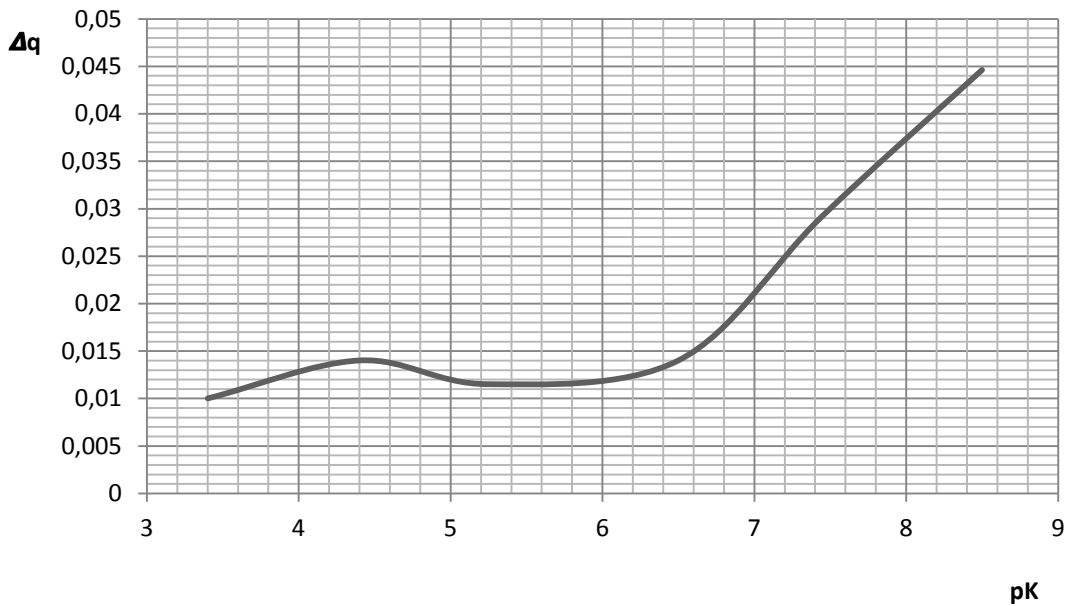


Рис. 3. Зависимость приращения протолитической емкости (Δq) почвы от рК в результате сорбции ионов ($1 \cdot 10^{-6}$ моль/л)

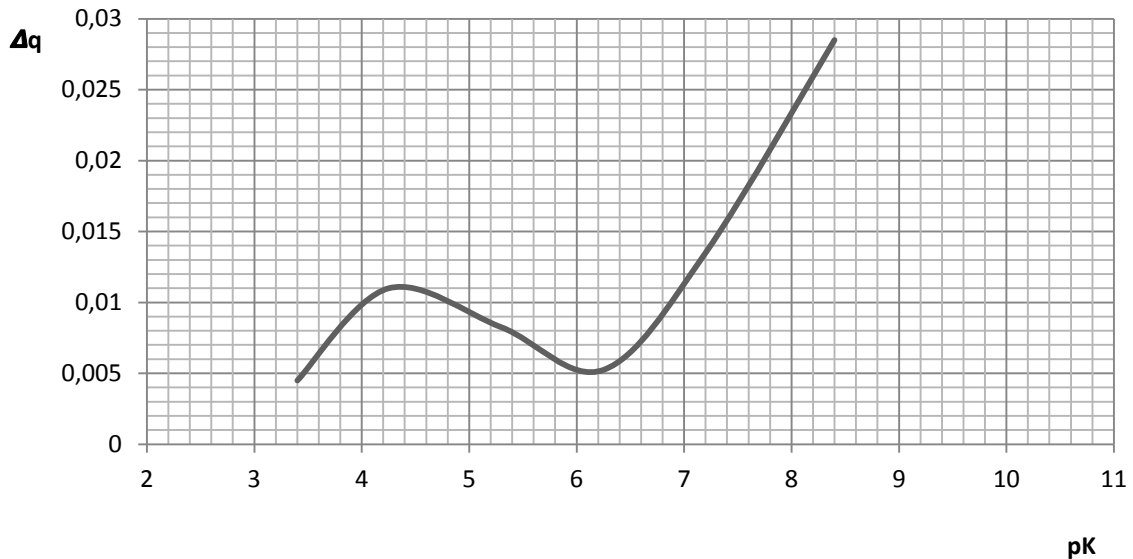


Рис. 4. Зависимость приращения протолитической емкости (Δq) почвы от рК в результате сорбции ионов кадмия ($5 \cdot 10^{-6}$ моль/л)

Максимальное значение приращения протолитической емкости почвы при внесении изучаемого катиона в дозе $1 \cdot 10^{-6}$ моль/л (1 ПДК) зафиксировано в области рК 7-8 что, вероятно, указывает на участие функциональных групп почвенного поглощающего комплекса основной природы $\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ в связывании ионов Cd^{2+} [3]. Наименьшее связывание ионов отмечается в области рК 5-6.

При внесении в почву соли кадмия в дозе 5 ПДК максимальное значение приращения протолитической емкости почвы составило 0,012 мг·экв/г (рК 4,4) и 0,028 (8,4 рК), что указывает на вероятное участие функциональных групп почвенного поглощающего комплекса различной природы (SiOOH, R₂POOH, -R-PO(OH)₂, -COOH, =COH, NH₂+ H₂O).

Результаты эксперимента свидетельствуют о вовлечении в процесс сорбции катионов Cd²⁺ дерново-подзолистой супесчаной почвой функциональных групп почвенного поглощающего комплекса различной природы. Вопросы изучения поглотительной способности почв требует дальнейшего изучения.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

1. Гулькина Т.И. Адсорбция меди основными типами почв: Автореф. канд. биол. наук. Новосибирск, 2003. 22 с.
2. Лодыгин Е.Д., Безносиков В.А. Потенциометрический анализ фульвокислот подзолистых почв методом рК-спектроскопии // Ахрогимия. 2002. №7. С. 79-84.
3. Пинский Д.Л. Ионообменные процессы в почвах. Пушино, 1997. 166 с.

Научный руководитель: кандидат химических наук, доцент Хаданович А.В.

УДК 549.25/.29:556.5(476.2-21 Гомель)

*Татьяна Макаренко, Екатерина Гребенчук
(Гомель, Беларусь)*

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И СВИНЦА В МАКРОФИТАХ ВОДОЕМОВ г. ГОМЕЛЯ

Представленные результаты содержания отдельных видов металлов в погруженных и воздушно-водных растениях в водоемах г. Гомеля и прилегающих к нему территориях. Концентрация меди и свинца сильно отличается друг от друга. Выявлены виды макрофитов, которые являются концентраторами этих металлов.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, высшие водные растения, макрофиты, медь, свинец.*

Presents the results of the content of certain types of metals in submerged and air-water plants in the waters of the city of Gomel and the surrounding areas. The concentration of copper and lead is very different from each other. Identified species of macrophytes that are concentrators of these metals.

Keywords: *heavy metals, higher aquatic plants, macrophytes, copper, lead.*

В пресных водоемах одними из наиболее распространены веществ-загрязнителей являются тяжелые металлы (ТМ). Многие из них обладают рядом особенностей, которые делают их довольно опасными для здоровья человека и приводят к ухудшению качества окружающей среды: ТМ обладают высокой токсичностью даже в микроконцентрациях, они способны передаваться и накапливаться в трофических цепях, для этого вида загрязнителей характерна слабая биodeградация.

Загрязнение ТМ поверхностных вод является одной из наиболее актуальных экологических проблем. Водоемы и водотоки, расположенные вблизи крупных городов и промышленных центров, испытывают на себе антропогенную нагрузку, которая в частности выражается в повышении содержания тяжелых ТМ на водосборной площади, а, следовательно, и повышении концентраций ТМ в воде, донных отложениях (ДО) и гидробионтах, населяющих водных объект. Для мониторинга и управления качеством водоемов важно получать информацию о локальных концентрациях ТМ в конкретных