



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.413.2:546.732

В. В. Адашькова

**ОСОБЕННОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ ИОНОВ КОБАЛЬТА (II)
В СИСТЕМЕ ТВЕРДАЯ ФАЗА – ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР**

Статья посвящена проблеме загрязнения почвы тяжелыми металлами. Описана зависимость рН почвенного раствора от концентраций ионов Co^{2+} , находящихся в почве в дозах 1 ПДК и 3 ПДК. Рассчитаны значения протолитической емкости сорбента, приращения протолитической емкости, установлены функциональные группы почвенного поглощающего комплекса, участвующие в сорбции металла.

Почвенный покров Земли играет важную роль в обеспечении человечества продуктами питания и сырьем для важных отраслей промышленности. Проблема загрязнения почв тяжелыми металлами является актуальной на сегодняшний день, поскольку загрязнение окружающей среды во всем мире увеличивается, а экологическая ситуация становится все более сложной и нестабильной [1, с. 292].

Цель работы – изучение особенностей поглощения ионов кобальта (II) в системе твердая фаза – почвенный раствор.

Объект исследования – супесчаная почва, отобранная на территории озера Шапор города Гомеля.

Методы исследования – фотокolorиметрический, титриметрический, потенциометрическое титрование, потенциометрический.

Схема сорбционного эксперимента – к навеске почвы массой 2 г на фоне индифферентного электролита (0,1 М $NaNO_3$) добавляли $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ в дозах 1 ПДК и 3 ПДК. Время взаимодействия 24 часа.

На рисунке 1 показаны изменения рН почвенного раствора в ходе сорбции ионов.

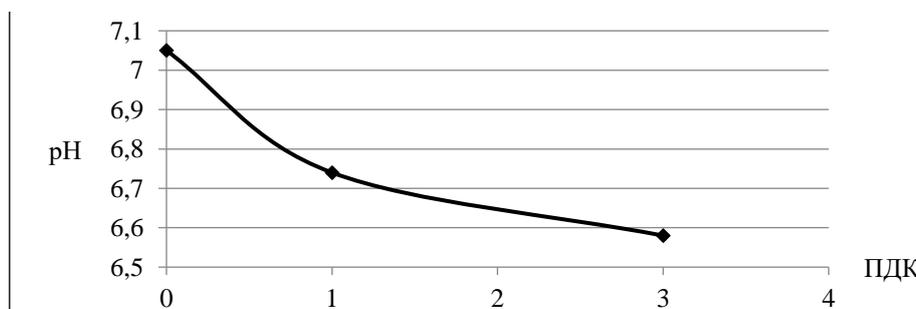


Рисунок 1 – Изменение рН почвенного раствора в ходе сорбции ионов Co^{2+} почвенным поглощающим комплексом почвы

При взаимодействии ионов Co^{2+} с почвой зафиксировано уменьшение величины рН почвенного раствора, что, вероятно, связано с явлением гидролиза соединений кобальта в растворе, приводящим к выделению ионов водорода, которые способствуют уменьшению величины рН.

В ходе выполнения анализа рассчитаны значения протолитической емкости сорбента по формуле:

$$q = \frac{(V_2 - V_1) \cdot C}{m}, \quad (1)$$

где, q – протолитическая емкость сорбента,

V_2 и V_1 – объемы NaOH,

C – концентрация титруемого раствора NaOH,

m – масса почвы.

При внесении в исследуемую почву солей кобальта (II) в дозе 1 ПДК значение протолитической емкости почвы варьировалось от 0,0255 мг-экв/г (рК = 3,6) до 0,0305 мг-экв/г (рК = 8,7). Максимальные значения протолитической емкости сорбента составили 0,0305 мг-экв/г (рК = 8,7) и 0,0255 мг-экв/г (рК = 3,6), процент сорбированных ионов кобальта (II) составил 10,3 % и 8,6 %; минимальное значение составило – 0,0115 мг-экв/г (рК = 5,4), процент сорбированных ионов кобальта (II) составил 3,9 % от внесенных ионов в почву (рисунок 2).

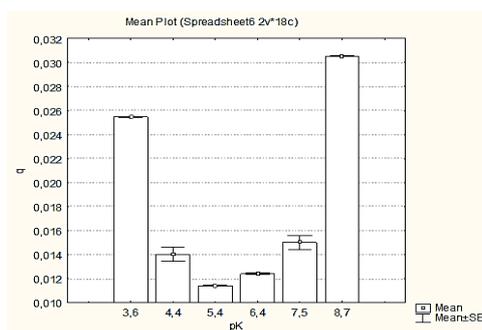


Рисунок 2 – Зависимость протолитической емкости почвы от рК функциональных групп сорбента в ходе сорбции ионов Co^{2+} – доза 1 ПДК

На рисунке 3 представлена зависимость протолитической емкости сорбента при внесении дозы ионов Co^{2+} 3 ПДК.

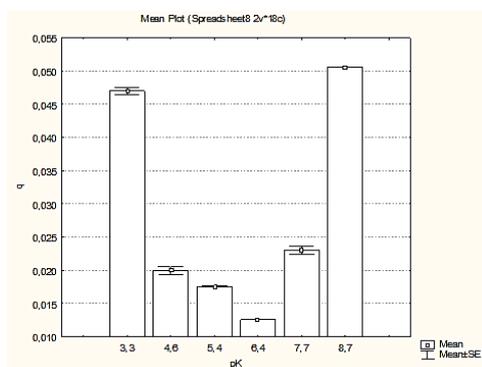


Рисунок 3 – Зависимость протолитической емкости почвы от рК функциональных групп сорбента в ходе сорбции ионов Co^{2+} – доза 3 ПДК

Варьирование значений протолитической емкости изучаемой почвы составило от 0,046 мг-экв/г (рК = 3,3) до 0,050 мг-экв/г (рК = 8,7). Максимум процента поглощения ионов кобальта (II) составил 10,3 %, что соответствует участию в процессах сорбции функциональных групп, имеющих значение рК 8,7.

Произведен расчет приращения протолитической емкости исследуемой почвы с учетом значений холостой пробы ($\Delta q = q_{\text{опыт.}} - q_{\text{хол.}}$).

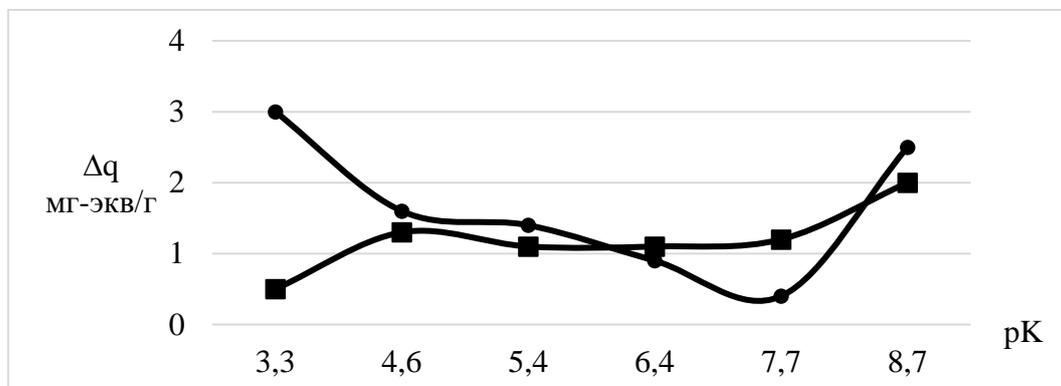


Рисунок 4 – Зависимость приращения протолитической емкости от значений рК почвенных суспензий песчаной почвы в присутствии ионов Co^{2+} (1 ПДК)

Связывание ионов Co^{2+} функциональными группами, имеющими значения рК, происходит в области от 3,0 до 5,0, то есть R_2POOH , $-\text{R-PO}(\text{OH})_2$, $-\text{COOH}$, $=\text{COH}$ (фенолы), $\text{RNH}+\text{H}_2\text{O}$ и $\text{R}_2+\text{H}_2\text{O}$ и некоторыми другими [3, с. 38].

Таким образом в ходе проведения эксперимента установлено, что специфическое поведение ионов кобальта (II) в реакциях ионного обмена в почве связано с индивидуальными свойствами ионов, особенностями химического состава, свойств почвенного поглощающего комплекса и контактирующих растворов. Вклад в поглощение ионов вносят фенольные, карбоксильные и аминные функциональные группы почвенного поглощающего комплекса.

Литература

1 Пинский, Д. Л. Поведение Cu (II), Zn (II), Pb (II), Cd (II) в системе раствор – природные сорбенты в присутствии фульвокислоты / Д. Л. Пинский [и др.] // Почвоведение. – 2004. – № 3. – С. 291–300.

2 Александрова, Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Л. Н. Александрова. – Ленинград : Наука, 1980. – 288 с.

УДК 630*231

Д. А. Акинчиц

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ПОРОД-ИНТРОДУЦЕНТОВ КОРЕНЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «КОРЕНЕВСКАЯ ЛЕСНАЯ БАЗА ИЛ НАН БЕЛАРУСИ»

Приведена характеристика состояния, роста и развития лесных культур пород интродуцентов. Отмечено, что изучаемые лесные культуры березы карельской, сосны