

Для оценки максимального потребления кислорода применялась методика расчета величины мощности работы (степ-тест) и измерение ЧСС [2]. На пятой минуте выполняемого теста на протяжении первых 10 секунд подсчитывали количество сердечных циклов восстановительного периода [3]. В таблице 1 представлены средние значения максимального потребления кислорода у людей разного возраста. Из таблицы 1 видно, что показатели основного обмена и потребления кислорода с возрастом уменьшается. Анализ динамики основного обмена у мужчин и женщин показывает, что скорость изменения показателя не имеет достоверных различий. Динамики основного обмена аппроксимированы функцией вида (1):

$$Y = 47 \times \exp(-0,005x), \quad (1)$$

где x – возраст индивида.

Вид экспоненциальной зависимости позволил выделить два временных отрезка: от 5 до 19–25 лет, где наблюдается наиболее интенсивное падение показателя. С возрастом основной обмен у мужчин снижается на 49 %, а у женщин – на 56 %. Таким образом, у женщин интенсивность метаболизма уменьшается на 10 % больше, чем у мужчин. Анализ динамики максимального потребления кислорода у мужчин и женщин имеют достоверные различия соотношения углов наклона составляет 27 %. Значения МПК у мужчин с возрастом снижается на 47 %, тогда, как у женщин МПК снижается на 14 %. Снижение основного обмена должно свидетельствовать о снижении потребления кислорода K . У мужчин эта закономерность находит свое подтверждение и из результатов анализа снижение основного обмена на 50 % сопровождается снижением МПК на тот же процент. У женщин эта закономерность не подтверждается, и из результатов анализа мы видим, что снижение основного обмена до 60 % сопровождается падением МПК не более, чем на 15 %.

Литература

1 Основы физиологии человека: Учебник. Изд. 3-е, перераб. и доп. / Под ред. Н. А. Агаджаняна. – М.: РУДН, 2012. – 364 с.

2 Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: Учебное пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов / А. А. Гуминский, Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.

3 Медведев, В. А. Методы контроля физического состояния и работоспособности студентов: учебное пособие / В. А. Медведев, О. П. Маркевич. – Гомель: УО ГГМУ, 2004. – 50 с.

УДК 543.429.9:544.723:546.561-71:631.445.24

Я. В. Крицанкова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА рК-СПЕКТРОСКОПИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СОРБЦИИ ИОНОВ МЕДИ (II) ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВОЙ

В статье рассматриваются вопросы, посвященные изучению сорбции ионов Си(II) дерново-подзолистой супесчаной почвой.

Показано, что использование метода рК-спектроскопии позволило определить показатели приращения протолитической емкости сорбента, рассчитать значения рК функциональных групп почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Тяжелые металлы занимают второе место по степени опасности, уступая пестицидам и намного опережая такие широко известные загрязнители, как двуокись углерода и серы. В дальнейшем они могут стать более опасными, чем отходы атомных электростанций и твердые отходы. Загрязнение биосферы тяжелыми металлами связано с их широким использованием в промышленном производстве. В связи с несовершенными системами очистки предприятий тяжелые металлы попадают в окружающую среду, в том числе и в почву, загрязняя и отравляя ее. Следовательно, изучение вопросов, связанных с поступлением, миграцией и трансформацией соединений тяжелых металлов в системе твердая фаза почвы – почвенный раствор является актуальным.

Цель работы – изучение протолитических свойств почвы в ходе сорбции ионов Cu^{2+} в системе твердая фаза почвы – почвенный раствор.

Объект исследования – дерново-подзолистая супесчаная почва, отобранная на глубине (0–20 см) в районе д. Грабовка Гомельского района.

Методы исследования – потенциометрия, фотометрия, титриметрия, рК-спектроскопия.

С целью изучения протолитических свойств почвы проведен сорбционный эксперимент, в ходе которого к навеске почвы массой 2 г добавляли растворимую соль меди в концентрациях соответствующих 1 ПДК, 2 ПДК, 3 ПДК на фоне раствора индифферентного электролита 0,1н NaNO_3 .

В ходе исследований исследуемые образцы почвы анализировали по основным агрохимическим показателям. Изучаемая почва характеризовалась значением рН – 6,33, невысоким содержанием гумуса – 2,93 %, содержание хлорид – ионов составило 378,3 мг/кг, подвижного фосфора 272 мг/кг на почвы, нитрат – ионов 133,3 мг/кг. Фоновое содержание ионов $\text{Cu}(\text{II})$ в почве – 3,4 мг/кг.

С использованием метода потенциометрического титрования почвы 0,01н раствором NaOH рассчитывали функцию распределения концентраций ионогенных групп титруемого объекта (рК – спектр) по величине рК (-lgK) кислотной диссоциации. Для расчета значений рК функциональных групп почвенного поглощающего комплекса (ППК) изучаемой почвы применяли уравнение Гендерсона-Хассельбаха [1]:

$$\text{pH} = \text{pK} + \lg \left(\frac{[\text{осн}]}{[\text{к-ты}]} \right), \quad (1)$$

где [осн] равна α (степень нейтрализации основания),

[к-ты] равна $1-\alpha$, т.е. остаток неоттитрованной кислоты.

Получены кривые титрования образцов исследуемой почвы 0,01н раствором NaOH , пример приведен на рисунке 1.

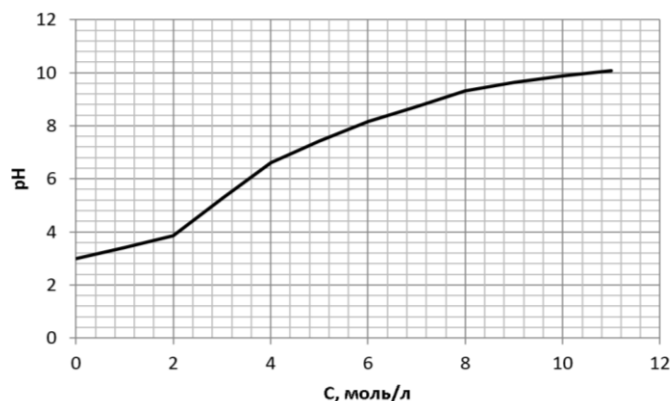


Рисунок 1 – Кривая потенциометрического титрования по образцу почвы 0,1н раствором NaOH (концентрация ионов Cu^{2+} , соответствующая 3 ПДК)

Используя уравнение 2, был произведен расчет значения протолитической емкости почвы.

$$q = \frac{\Delta V}{m} * C_{щ}, \quad (2)$$

где ΔV – разность объемов щелочи,
 m – масса почвенной навески (г),
 $C_{щ}$ – нормальность щелочи NaOH.

Построены гистограммы, отражающие зависимость протолитической емкости от значения рК функциональных групп сорбента. Высота рК -спектров характеризует степень связывания ионов Cu^{2+} почвой.

Результаты исследований представлены на рисунках 2–4.

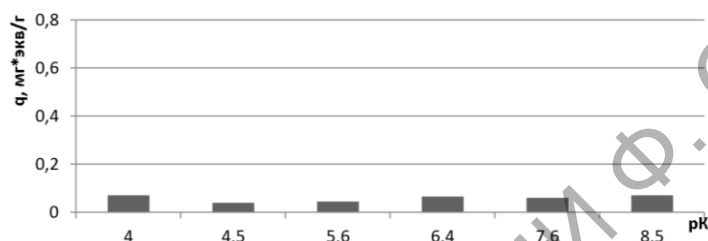


Рисунок 2 – Зависимость значений рК–спектров от значений протолитической емкости сорбента (концентрация ионов Cu^{2+} , соответствующая 1 ПДК)

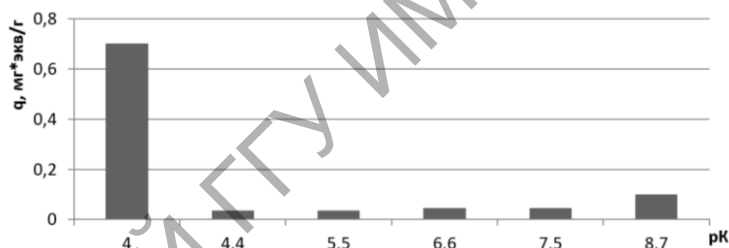


Рисунок 3 – Зависимость значений рК–спектров от значений протолитической емкости сорбента (концентрация ионов Cu^{2+} , соответствующая 2 ПДК)

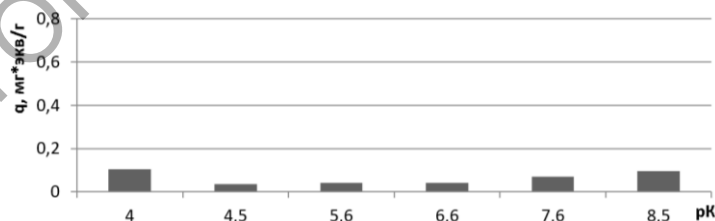


Рисунок 4 – Зависимость значений рК–спектров от значений протолитической емкости сорбента (концентрация ионов Cu^{2+} , соответствующая 3 ПДК)

При внесении в почву солей меди в дозе, соответствующей 1 ПДК, значение максимума поглощения иона достигло в области 4,5 и 8,5 рК, значение протолитической емкости составило 0,07 мг·экв/г сорбента. Увеличение дозы вносимых катионов в 2 раза способствовало увеличению значения максимума поглощения ионов, которое достигло в области 8,7 рК (значение протолитической емкости составило 0,075 мг·экв/г сорбента). При внесении в почву солей меди в дозе 3 ПДК значение максимума поглощения иона достигло в области 4,0 рК ($q = 0,105$ мг·экв/г сорбента).

Приращение протолитической емкости сорбента рассчитывали как ($\Delta q = q_{\text{опыт.}} - q_{\text{хол.}}$). Результаты представлены на рисунке 5.

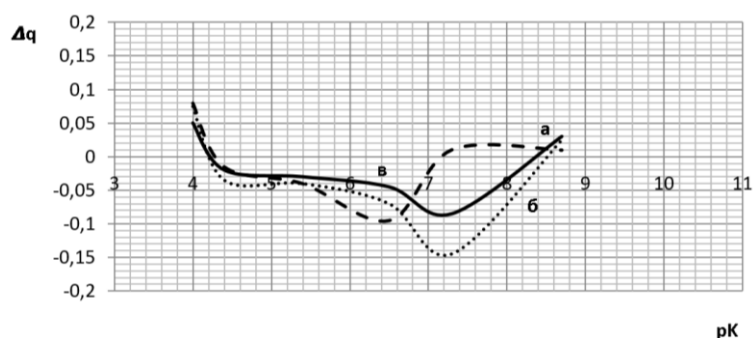


Рисунок 5 – Зависимость приращения протолитической емкости (Δq) почвы от рК в результате сорбции ионов меди содержащие: а – 1 ПДК; б – 2 ПДК; в – 3 ПДК

При внесении в почву солей меди (II) в дозах 1 ПДК и 2 ПДК в области рК 4,0 и 8,7 зафиксированы максимальные значения приращения протолитической емкости, что свидетельствовало об участии в процессах сорбции ионов функциональных групп: SiOOH, R₂POOH (по первой и второй ступеням), RNH + H₂O, R₂N + H₂O, =COH. При внесении исследуемых катионов в дозе 3 ПДК в области рК 4,0 и 7,3 зафиксированы максимальные значения приращения протолитической емкости сорбента [2].

Исследование протолитических свойств почвы как полифункционального сорбента являются актуальными и требуют дальнейшего изучения.

Литература

- 1 Овчаренко, М. М. Тяжелые металлы в системе почва – растение –удобрение / М. М. Овчаренко. – Москва, 1997. – 290 с.
- 2 Пинский, Д. Л. Ионнообменные процессы в почвах / Д. Л. Пинский. – Пушкино, 1997. – 166 с.

УДК 639.2/.3

С. И. Крот

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ СОЖ

Статья посвящена исследованию видового разнообразия ихтиофауны реки Сож в окрестностях г. Гомеля за летний период 2018 года. В данной работе было установлено, что исследованные сообщества рыб в р. Сож достаточно стабильны. Полученные данные были использованы при выполнении научной темы ГБ 16-39: «Анализ состояния зооценозов экосистем различного типа юго-восточного Полесья».

Обычно под рыбами подразумевают водных позвоночных животных, которые дышат жабрами и имеют парные конечности в виде плавников. Им свойственны удлиненное тело, поддерживаемое крепким скелетом, состоящим из множества сочлененных костей, голова с глазами (редко они редуцированы), рот с развитыми челюстями и зубами [1].