

Таблица 1. Результаты определения Pd (II) в стандартных образцах состава с использованием сорбента TSS (n=5, P=0,95)

Стандартный образец состава	Содержание палладия, г/т	
	Найдено	Аттестовано
«Руда сульфидная медно-никелевая». ВТ-1 (ГСО.929-86)	6,1±0,3	6,4±0,5
«Концентрат никелевый КН-1» (ГСО.1701-86)	29,2±0,5	30,0±2,2
«Концентрат медный КМ-1» (ГСО.1701-86)	36,8±0,9	37,6±4,2
«Штейн рудно-термической плавки» ШТ-1 (ГСО.2432-83)	51,2±0,9	51,5±2,6
«Файнштейн медно-никелевый» ФШТ-42 (ГСО.9315-2009)	129,0±1,0	130,0±2,0

Полученные результаты показывают, что предложенные серосодержащие сорбенты ароматической структуры проявляют высокую селективность по отношению к палладию и могут быть

использованы для его предварительного концентрирования перед последующим определением спектроскопическими методами.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Е. А. Курцевич¹, К. А. Братишко^{1,2}

Научный руководитель – д.ф.н., доцент М. В. Зыкова¹

¹*Сибирский государственный медицинский университет
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт, 2*

²*Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30, katyacha95@mail.ru*

Гуминовые кислоты (ГК) обладают рядом свойств, которые делают их привлекательными объектами для создания медицинских препаратов и пищевых продуктов (БАД). Такие препараты могут подавлять активность вирусов, иметь антибактериальное действие, повышают эффективность работы иммунной системы, способствуют ускоренному протеканию процессов регенерации, а также являются эффективными энтеросорбентами [1].

На сегодняшний день не существует методики количественного анализа растворов ГК без использования внутреннего стандарта, либо используют определение сухого остатка, что не учитывает содержание вспомогательных компонентов. Существует ГОСТ Р 54221-2010 [2], который применяется для извлечения угольных ГК, однако, он не может быть применен для пищевого сырья, продуктов и БАДов. Используемый метод является гравиметрическим и не позволяет определять концентрацию ГК в объектах с содержанием менее 0,10 % мас., а также трудоемок и приводит к потерям образца в ходе эксперимента. Кроме того, следует упомянуть Руководство Р 4.1.1672-03 [3], при использова-

нии которого происходит деструктивный гидролиз после обработки ГК 1 %-ным раствором щелочи и нагревания на водяной бане в течение 2–2,5 часов.

Целью данной работы было провести сравнительное исследование оптических свойств ГК в зависимости от их концентраций в растворе методом электронной спектроскопии.

Регистрация электронных спектров проводилась с использованием спектрофотометра ПЭ-5400УФ (ООО «Экрос-Аналитика», г. Санкт-Петербург). Изучаемый диапазон длин волн 190–800 нм с шагом измерения в 1 нм. В качестве фонового растворов были взяты 0,1 моль/л растворы NaOH и Na₄P₂O₇. Растворы ГК были приготовлены из образцов низинного торфяного торфа Томской области экстракцией 0,1 моль/л растворами NaOH и Na₄P₂O₇ (ГКщ и ГКл, соответственно). Серия разбавленных растворов имеет диапазон концентраций 10⁻⁵–10⁻² % мас.

При исследовании растворов ГК было отмечено, что при концентрациях порядка 10⁻⁵ % мас. оптическая плотность мала и ее определение сопряжено с большой ошибкой измерения. При концентрациях выше 2,5•10⁻³ % мас.

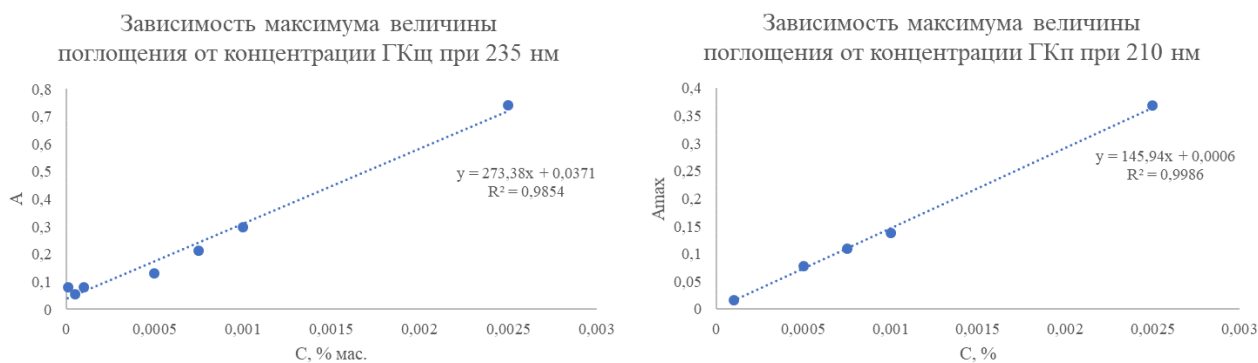


Рис. 1. Градуировочные прямые растворов ГКц (слева) и ГКп (справа)

оптическая плотность превышает 3, что делает невозможным корректное применение закона Бугера-Ламберта-Бера. Таким образом, рабочий диапазон концентраций для данных систем составляет 10^{-5} – $2,5 \cdot 10^{-3}$ % мас.

Для образцов ГКц максимум поглощения наблюдается при 235 нм, а для ГКп – при 210 нм. В обоих случаях наблюдается соответствие закону Бугера-Ламберта-Бера (линейная зависимость величины оптической плотности от концентрации ГК) с коэффициентом детерминации R^2 равным 0,9854 и 0,9986, соответственно, что позволяет построить градуировочную пря-

мую для количественного определения ГК в водных растворах, полученных описанным выше способом.

Также отмечено, что растворы ГКц и ГКп за счет разного способа экстракции обладают значениями рН – 12 и 9, соответственно. Такие значения показателя кислотности среды приводят к различному положению энергетических уровней в молекулах ГК, что отображается на электронном спектре в виде смещения максимума поглощения в коротковолновую область при понижении рН раствора.

Список литературы

1. Зыкова М. В. Высокмолекулярные соединения гуминовой природы – перспективные биологически активные соединения / М. В. Зыкова, Л. А. Логвинова, М. В. Белоусов // Традиционная медицина, 2018. – № 2 (53). – С. 27–38.
2. ГОСТ Р 54221-2010. Гуминовые препараты из бурых и окисленных каменных углей. Методы испытаний: нац. Стандарт Рос. Федерации: дата введения 2012-07-01. – М.: Стандартинформ, 2012.
3. Р 4.1.1672 – 03. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище: дата введения 2003-06-30. – М., 2004. – 204 с.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В РАСТВОРАХ

Е. С. Кутищева, И. О. Усольцева, Ю. В. Передерин
 Научный руководитель – к.т.н. доцент (ОЯТЦ, ИЯТШ) Ю. В. Передерин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30, tpu@tpu.ru

Гуминовые кислоты (ГК) – сложные по своему составу биополимеры, часто встречаемые в гуминсодержащих органических веществах, распределенных в почве, лигните, торфе, буром угле и т.д. Их свойства позволяют использовать не только как стимуляторы роста, но и как фильтрационные барьеры при распространении радионуклидов грунтовыми водами [1].

Для идентификации гуминовых кислот в растворах существует несколько способов. Например, при помощи спектроскопии с получением УФ-и ИК-спектров. В данной работе рассматривается метод схожий с ГОСТ 9517-94 выделение гуминовых веществ с использованием щелочного раствора пирофосфата натрия с последующей экстракцией пробы раствором гидроксида натрия, его декантацией и осажде-