

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-

Таблица 1. Сводная таблица данных при значении гидромодуля – 12

№ пробы	Момент отбора пробы, мин	Объем взятой пробы, мл	Объем HCL, мл	Конц. гуматов и гуминовых к-т (гидромодуль 12-1), г/л	Конц. гуматов и гуминовых к-т (гидромодуль 12-2), г/л
1	1	100	60	8,19	3,3600
2	3			9,207	4,0320
3	5			11,075	4,1910
4	7			10,741	4,5970
5	10			12,509	5,1700
6	15			10,736	9,7560
7	20			9,23	–

нием ГК избытком соляной кислоты с выделением осадка и его взвешиванием [2]. Выход свободных ГК рассчитывают по аналогии с ГОСТ Р 54221-2010.

Для получения растворов гуминовых кислот торф растворяют в воде до гидромодуля 12 с добавлением раствора аммиака и перекиси водорода в роторно-пульсационном аппарате. Для первого опыта перекись добавляли в начале отбора проб, после добавления реагентов ждали 1 минуту и начинали отбор проб в течение 15 мин с промежутком 3 минуты. Во втором опыте с гидромодулем 12 перекись водорода добавлялась не до отбора проб, а постепенно между каждым отбором [3].

Все значения при получении гуминовых кислот занесены в таблицу 1. На основе данных был получен график зависимости концентрации гуматов и гуминовых кислот от времени отбора пробы (рисунок 1).

Добавление перекиси водорода вначале отбора проб (опыт 1 гидромодуль 12) или в течение процесса отбора (опыт 2 гидромодуль 12) влияет на концентрацию гуминовых кислот. В опыте 2 при гидромодуле 12 наблюдается снижение концентрации в пробе 4. Падение связано с окис-

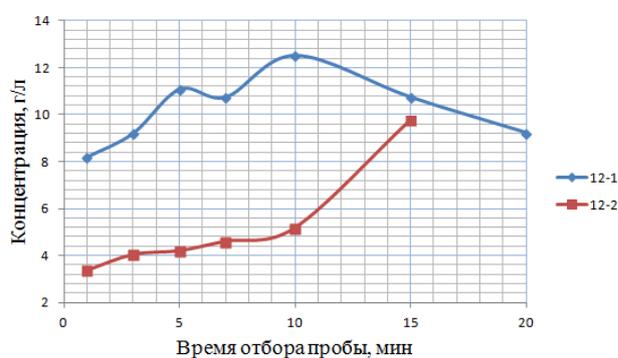


Рис. 1. График распределения концентрации в зависимости от времени отбора при использовании РПА

лительной деструкцией гуминовых кислот, так как дополнительные порции перекиси усиливают процессы окислительной деструкции, тем самым снижая выход гуминовых кислот.

Проведенные исследования показали, что при значении гидромодуля – 12 концентрации гуматов и гуминовых кислот больше при последовательном добавлении перекиси водорода, оптимальным количеством которой для проведения процесса извлечения, равно 200 мл. Дальнейшее увеличение объемов перекиси ведет к деструкции гуминовых кислот.

Список литературы

- 1 Кухаренко Т. А. О молекулярной структуре гуминовых кислот / Т. А. Кухаренко // Гуминовые вещества в биосфере. – М: Наука, 1993. – 27–35 с.
- 2 ГОСТ 9517-94 Топливо твердое. Методы определения выхода гуминовых кислот. – ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.
- 3 Пат. 2748166 Рос. Федерация: МПК С05F 11/02. Способ получения стимулятора роста растений / Ю. В. Передерин, И. О. Усольцева, А. С. Кантаев, Н. В. Чухарева, А. Ф. Монастырев, И. Г. Зимина. – № 2020133643; заявл. 14.10.2020; опубл. 20.05.2021. – 5 с.