

ный – $2,8496 \pm 0,0455$; фускум – $2,9056 \pm 0,0243$; магелланикум – $3,1705 \pm 0,0065$. Коэффициент цветности зависит от особенностей химического строения ГК. Известно, что чем больше степень конденсированности ароматических звеньев в макромолекулах ГК, тем меньше коэффициент цветности. Для исследуемых образцов, самое высокое значение коэффициента цветности характерно для ГК магелланикум торфа, что может указывать на меньшую степень конденсированности ароматических звеньев и меньшую молекулярную массу, а также меньшее содержание углерода и большее содержание кислорода в ГК.

ИК-спектры исследованных ГК имеют высокую степень подобия, что указывает на близость их химической структуры [1–2], они содержат ароматические углеродные ядра и периферические алифатические цепи, и связанные с ними кислород- азотсодержащие функциональные группы. Для сравнительной ИК-спектральной характеристики ГК выбран метод оценки отношений оптических плотностей полос поглощения (ОППП) при различных дли-

нах волн [3]: 3375 см^{-1} – валентные колебания связи О–Н гидроксильных групп, 2925 см^{-1} – валентные колебания алифатических фрагментов структуры, 1720 см^{-1} – валентные С=О колебания карбонильных групп, 1640 см^{-1} – валентные колебания ароматических фрагментов структуры. Эти полосы поглощения более стабильны, т.к. практически не подвержены взаимному влиянию деформационных и валентных колебаний, которые могут приводить к появлению новых полос поглощения. Из отношений ОППП следует, что в ГК сосново-пушицевого торфа преобладают в основном замещенные карбоксильные и окси- группы (сложные и простые эфиры), в ГК сфагново-мочажинного торфа – фенольные и алифатические фрагменты, в ГК фускум торфа – спиртовые группы. Содержание кислородсодержащих групп выше числа алифатических фрагментов для ГК различных видов торфа. Таким образом, исследуемые ГК различных видов торфа обладают сходным характером абсорбционных и ИК-спектров, в результате чего можно заключить о целесообразности их использования показателем для идентификации.

Список литературы

1. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: МГУ, 1990. – 325с.
2. Комиссаров И.Д. Гуминовые препараты. – Тюмень, 1974. – 267с.
3. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. Физико-химические свойства, методики, библиография. Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 542с.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НИТРАТ ИОНОВ

К.А. Булыгина, А.А. Рязанцев

Научные руководители – к.х.н., доцент Е.В. Ларионова; к.х.н. научный сотрудник Э.С. Романенко

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

Соединения азота относятся к биогенным веществам, содержащимся в сточных водах. Источники поступления нитратов могут быть сточные производственные воды и хозяйственно-бытовые воды.

В настоящее время процесс контроля параметров сточных вод до и после очистных мероприятий проводят в основном вручную. Отбор проб, пробоподготовка, проведение анализа, обработка результатов требуют определенных временных ресурсов и высокой квалификации персонала [1]. Поэтому одним из основных требований к современным системам мони-

торинга является возможность автоматизированного процесса слежения за параметрами водной среды. По нашему мнению, наиболее перспективным методом с точки зрения автоматизации определения нитрат-ионов является метод ионометрии [2]. Ионометрия – простой и экспрессный метод, использующий недорогие аналитические средства. Метод не требует многостадийной пробоподготовки, сложного лабораторного оборудования, и обработки результатов, а также высококвалифицированного персонала. Продолжительность анализа не превышает более 1–2 мин. [3, 4].

Цель данной работы – разработать систему автоматизированного потенциометрического контроля содержания нитрат-ионов в проточных условиях. Конструкция измерительного устройства предполагает его установку в проточную систему. При реализации ионометрии в автоматическом режиме необходимо решить следующие задачи: разработать конструкцию ионометрического датчика; изучить стабильность и влияние мешающих факторов, таких как температура, содержание сульфат и хлорид ионов.

В данной работе предложена система из двух ионоселективных датчиков в качестве рабочего электрода и электрода сравнения. Предложена следующая конструкция электрода сравнения: ионоселективный электрод опущен в раствор малорастворимого соединения анализируемого иона для создания постоянной концентрации иона в растворе сравнения. В качестве малорастворимого соединения предложено использовать нитрат висмута.

Для подтверждения работоспособности предложенной системы была измерена градуировочная характеристика в диапазоне концентрации. Показано, что линейность градуировочного графика наблюдается во всем исследуемом диапазоне концентраций.

В работе изучено стабильность работы датчика в течение 24 часов и 30 дней. Ионометрические датчики работают стабильно продолжительное время, погрешность не превышает 10%.

В работе изучено влияния различных мешающих факторов на определения содержания нитрат-ионов (температура, присутствие мешающих ионов, перемешивание). Раствор с нитратами определенной концентрации (62 мг/л) постепенно нагревали от 5 °С до 40 °С. Найдено, что чем выше температура, тем значения датчика ниже. Для данной зависимости получено аппроксимационное уравнение, на основе которого в программном комплексе к датчику будет компенсироваться погрешность, связанная с изменением температуры в системе.

Раствор с нитрат-ионами в течение 1 часа перемешивали и непрерывно измеряли показания датчика. Выяснилось, что при перемешивании показания датчика завышаются на 16%.

Также рассматривалось влияние сульфатов и хлоридов на определение содержания нитрат-ионов. Выяснили, что при превышении сульфатов и хлоридов в 10, 20, 30 раз разность потенциалов уменьшается.

В данной работе была предложена конструкция измерительного датчика для контроля содержания нитрат-ионов в проточных условиях. Данный датчик подходит для измерения концентраций в пределах ПДК (45 мг/л), выше и ниже значения ПДК. Изучены влияния разных мешающих факторов на определение содержания нитрат-ионов. Эти факторы в дальнейшем будут учитываться при измерении концентрации нитратов.

Список литературы

1. *Основы аналитической химии: практическое руководство: учебное пособие / под ред. Ю.А. Золотова.* – 2-е изд., испр. – Москва: Высшая школа, 2003. – 463с.
2. *Справочник инженера-эколога / А.И. Булатов, П.П. Макаренко, В.Ю. Шеметов.* – Изд-во «Недра», 1999. – Ч.1. – Вода. – 732с.
3. *Электроаналитические методы. Теория и практика / Под ред. Ф. Шольца; Пер. с англ. В.Н. Майстренко.* – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 326с.
4. *Камман К. Работа с ионоселективными электродами Перевод с нем.* – М.: Мир, 1980. – 285с.