**ИК-спектрометрическое определение метанола в воде в сочетании с газовой экстракцией**

***Смирнова А.С.,1 Нехорошев С.В.1***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1Югорский государственный университет,*

*Высшая нефтяная школа, Ханты-Мансийск, Россия*

*E-mail:* [*arinasmirnova1011@gmail.com*](mailto:arinasmirnova1011@gmail.com)

Метанол – токсичное органическое соединение 3 класса опасности, является широко применяемым веществом в нефтегазовой промышленности. При транспортировке, применении на эксплуатируемых объектах, а также утилизации, возможны разливы метанола, приводящие к нарушению естественных биоритмов водоемов и почвы. ПДК метанола в воде – 3 мг/л (хозяйственно-питьевое водопользование); 0.1 мг/л (рыбохозяйственные объекты) [1]. На сегодняшний день метанол анализируют тремя группами методов: электрохимическими, хроматографическими (капиллярная газовая хроматография) и спектральными (ИК-спектрометрия, УФ-спектрометрия с хромотроповой кислотой). ИК-спектрометрический метод имеет ряд преимуществ, в сравнении с хроматографическими методами: отсутствие пробоподготовки, меньшие затраты на реактивы и расходные материалы, экспрессность. Существующие методы определения метанола в воде обладают недостаточной чувствительностью, необходимой для экологического мониторинга [2]. Улучшить характеристики метода возможно, за счет увеличения длины оптического пути, а также применения газовой экстракции. Таким образом, целью работы являлось изучение возможностей определения метанола в воде методом ИК-спектрометрии с большой длиной оптического пути в сочетании с газовой экстракцией.

Измерение ИК-спектров проводили в паровой фазе на спектрометре FT-801 в диапазоне длин волн 4000-650 см-1 с применением многопроходной обогреваемой газовой кюветы (длина оптического пути 4.8 м; рабочий объем 2.4 л). Разрешение прибора составляло 1/2, число сканирований – 100. Завершение эксперимента устанавливали по снижению показателя оптической плотности полосы поглощения 1033 см-1, отвечающей за валентные колебания связи С-О метанола.

В ходе эксперимента выбирали следующие параметры системы: температура, объем жидкой фазы, влияние высаливателей, время установления термодинамического равновесия, концентрация аналита, а также настройки прибора.

В ходе исследования выяснено, что минимальное достаточное время, необходимое для установления равновесия в системе жидкость-газ, составляет 60 мин. Снижения коэффициента распределения жидкость-газ возможно достичь значительным увеличением температуры системы до 80-90 °С. Определен рабочий объем жидкой фазы: 25-250 мл, дальнейшее увеличение объема не дает существенного прироста показателя оптической плотности. Эффективным высаливателем оказался хлорид натрия, способный увеличить чувствительность метода в 1.46 раза. Характеристики прибора, показавшие наилучший результат: разрешение прибора – 1/2 см-1; число сканирований – 100. При этом, в выбранных условиях, нижний предел обнаружения и верхний предел определения метанола составили, соответственно, 0.083 мкл и 1.99 мкл. Выяснено, что близкие по физическим свойствам одноатомные спирты этанол и изопропанол не оказывают мешающего влияния на определение метанола.

**Литература**

1. Грунвальд А. В. Рост потребления метанола в газовой промышленности России и геоэкологические риски, возникающие при его использовании в качестве ингибитора гидратообразования // Нефтегазовой дело. 2007. № 2. С. 1-25.

2. Тагизаде Х. Б., Нехорошев С.В., Нехорошева Д. С., Клименко Л. С. Актуальные методические подходы к определению водно-спиртовых растворов в объектах окружающей среды // Экологические системы и приборы. 2017. № 10. С. 3-11.