

Online detection of the concentration of methane dissolved in water

M.Yu.Yablokov¹, A.V.Sokolov², A.A.Vasiliev³, A.S.Lagutin³, Sh.Sh.Nabiev³

¹Institute of synthetic polymeric materials, RAS, Moscow

²LLC RИИТ, Moscow, Russia

³NRC Kurchatov institute, Kurchatov sq., 1, 123182, Moscow, Russia

Целью настоящего исследования являлось создание прототипа устройства, предназначенного для он-лайн определения концентрации метана, растворенного в воде. Такая задача возникает, например, при диагностике состояния подводных трубопроводов, локализации подводных месторождений нефти и газа, бурении разведочных и промысловых скважин на нефтяных и газовых месторождениях. при экологическом контроле состояния природных и искусственных водоемов.

В настоящее время для этих целей в основном используются лабораторные методы анализа, предусматривающие забор проб воды, их транспортировку в лабораторию и последующее определение концентрации растворенного метана и других углеводородов с помощью хроматографа, масс-спектрометра и других подобных приборов.

Предложенная методика состоит в применении трубчатой селективной первапорационной мембраны, пропускающей растворенный в воде газ, но не пропускающей жидкую воду. Газ-носитель (воздух), протекающий по такой трубке, обогащается растворенными газами. Содержание метана в газе-носителе определяется с помощью полупроводникового или другого газового сенсора.

Проведенные исследования показали, что порог детектирования метана в воде с помощью этого метода составляет около 10 ppb (массовых), а постоянная времени может быть уменьшена до примерно 10 с, что позволяет определять места утечек из подводных газопроводов с точностью около 10 м при скорости перемещения устройства вдоль газопровода, равной 1 м/с.