

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ УРОВНЯ МИНЕРАЛИЗАЦИИ И ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ (рН) ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Королев В.Д., Пенкин Ю.М., Хара Г.И.

*Национальный фармацевтический университет*

**Ключевые слова:** измерение, водородный показатель, уровень минерализации, взаимозависимость, факторы влияния.

**Введение.** Для полного анализа качества воды по всему многообразию факторов требуется очень сложная и дорогая аппаратура. Такой анализ способны выполнить лишь немногие лаборатории, которые сосредоточены на ключевых пунктах водоснабжения. В большинстве случаев выполняется анализ основных химических свойств воды – водородного показателя (рН) и степени минерализации. Для этих измерений промышленностью выпускается широкий спектр измерительных приборов – от простейших тестеров до сложных профессиональных измерительных комплексов. Основной недостаток большинства рН-метров и TDS-метров заключается в том, что при измерениях не учитывается ряд факторов, влияющих на измеряемые величины.

**Цель исследования.** Определить возможность создания бюджетного прибора для измерения водородного показателя (рН) и уровня минерализации водных растворов

**Основная часть.** Типичным представителем семейства рН-метров является РН-025. Это высокоточный измерительный прибор с диапазоном измерения рН 0...14 и погрешностью 0.1 рН. Недостатками прибора являются: простейшая линейная аппроксимация температурной зависимости и отсутствии учета зависимости рН от влажности воздуха и атмосферного давления, а такая зависимость существует. То же можно сказать и о приборах для определения уровня минерализации воды (TDS-метрах). Это простые и недорогие приборы, измеряющие проводимость жидкости на переменном токе. Большинство этих приборов имеют встроенную компенсацию температурной зависимости проводимости. Однако, на проводимость помимо температуры существенное влияние оказывает уровень рН. Таким образом, для определения степени минерализации необходимо одновременно измерять значение рН, чтобы уточнить значение проводимости.

Конечно, приборы, выполняющие указанные функции существуют, например, РНТ-027 мультимонитор, который объединяет в себе рН-метр, солемер, ОВП метр, кондуктометр и термометр. Однако, это приборы из совсем другой ценовой группы. Их стоимость на порядок превышает стоимость РН-025 и аналогичных устройств. Заметим, что даже этот прибор не учитывает зависимость значений рН от влажности воздуха.

Авторами пропонуються принципи створення комбінованого приладу для вимірювання параметрів води, що дозволяє вимірювати значення рН, провідності та температури, враховуючи розглянуті вище зв'язки цих величин і допускаючи, за необхідності, розширення видів вимірювань.

Серцем такого приладу – недорогий 32-бітний процесор STM32. Процесор дозволяє оцифровувати з точністю 12 біт до 16-ти аналогових сигналів. Для вимірювання рН передбачається використовувати комбінований електрод ВНС-03, підключив його через усилитель з високим входним опором. Розповсюджений недорогий цифровий датчик DHT11 поєднує функції вимірювання температури та вологості та підключається до процесору безпосередньо. Достатньо просто реалізується і вимірювання рівня мінералізації. Врахування залежності між вимірюваними значеннями параметрів і впливу додаткових факторів здійснюється програмним способом. Обов'язковий інтерфейс приладу з персональним комп'ютером, що дозволить розширити можливості обробки вимірювань.

**Висновок.** Представлене рішення дозволяє створити вимірний прилад, можливості якого можна, за необхідності, розширювати за рахунок підключення додаткових датчиків і вдосконалення програмного забезпечення. Такий прилад за своїми можливостями перевищує розглянутий вище РН-025, залишаючись при цьому в одній з ним ціновій групі.

УДК: 37.015.3:004.9:61-057.875-054.6

## **ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

Котельох М.Ю.

*Харківський національний медичний університет*

**Ключові слова:** інформаційні технології, іноземні студенти, процес навчання, вища медична підготовка.

Організація міжнародної співпраці лікарів відбувається через обмін інформацією завдяки сучасним інформаційним технологіям. Вироблення єдиної наукової і практичної думки збагачує лікарський досвід, приносить користь людині, яка вимагає невідкладної допомоги. Сучасний лікар має володіти навичками користування інформаційними технологіями, оскільки це допомагає ознайомленню з новими методами лікування, різними способами надання кваліфікованої медичної допомоги.

У навчанні студентів медичного профілю, зокрема іноземних студентів, важливо використовувати інформаційні технології. Педагогічна цінність полягає в тому, що такі технології підвищують мотивацію, дозволяють наблизити навчально-виховний процес до майбутньої лікарської діяльності. Використання інформаційних технологій у вищій медичній підготовці забезпечує швидкий і безпосередній зворотній зв'язок між викладачем і