



## **AUTOMATIC SYSTEM FOR MONITORING AND RECORDING THE CHEMICAL COMPOSITION OF WATER MEDIA**

Ergashev Otabek Mirzapo'latovich

Mamirxodjaev Mukhammadamin Mavlonjonovich

### **Abstract**

The article discusses an automatic system for monitoring and recording the chemical composition of aqueous media. The block diagram of the ionomer and its main technical characteristics are given.

**Keywords:** chemical composition of aqueous media, automatic control system, ionometry, ion-selective electrode, wastewater, sensing element, measurements, converter, temperature, concentration.

## **АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И РЕГИСТРАЦИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДНЫХ СРЕД**

Эргашев Отабек Мирзапўлатович

Мамирходжаев Мухаммадамин Мавлонжонович

### **Аннотация**

В статье рассмотрены автоматическая система контроля и регистрации химического состава водных сред. Приведена структурная схема иономера и основные его технические характеристики.

**Ключевая слова:** химическая состав водных сред, автоматическая система контроля, ионометрия, ионоселективных электрод, сточных вод, чувствительные элемент, измерения, преобразователь, температура, концентрация.

Аналитические методы, базирующейся на использовании ионоселективных электродов (ИСЭ), позволяет проводить непосредственное определение катионов и анионов. К числу наиболее распространенных ионов, определяемых при помощи ИСЭ, относятся ионы натрия, калия, кальция, фторид, хлорид нитрат-, сульфид- ионы. Ионометрия отличается от других физико-химических



методов прежде всего простотой метода. Анализируемая жидкость может быть окрашенной, вязкой, непрозрачной и содержащий взвешенные частицы.

Иономер предназначен для длительной регистрации в автономном режиме показателей химического состава водных сред в полевых условиях, с использованием в качестве датчиков ионоселективных электродов (ИСЭ), датчика температуры и датчика удельной электропроводности.

Иономер может применяться для контроля химического состав промышленных сточных вод и качества вод технологических процессов в различных областях народного хозяйства.

Иономер может работать с любыми видами ИСЭ, температурными датчиками, датчиком электропроводности.

Иономер может осуществлять дистанционный контроль измерений анализируемой жидкости длительное время без участия оператора (рис.1).

Обработка результатов измерений производится вручную или автоматически с помощью ЭВМ.

Определение концентрация  $X$  – ионов производится с помощью стандартных растворов с известной концентрацией. После измерения ионной силы стандартных растворов производится измерение в растворе с неизвестной концентрацией  $X$  – ионов. Для учёта разницы условий измерений в стандартном и неизвестном растворах фиксируется температура и удельная проводимость. Для уменьшения погрешностей измерений при изменении внешних климатических условия в измерительном блоке используется авто коррекция измерительного тракта по эквивалентам чувствительных элементов, а также производится автоматический поиск установившегося значения потенциала.

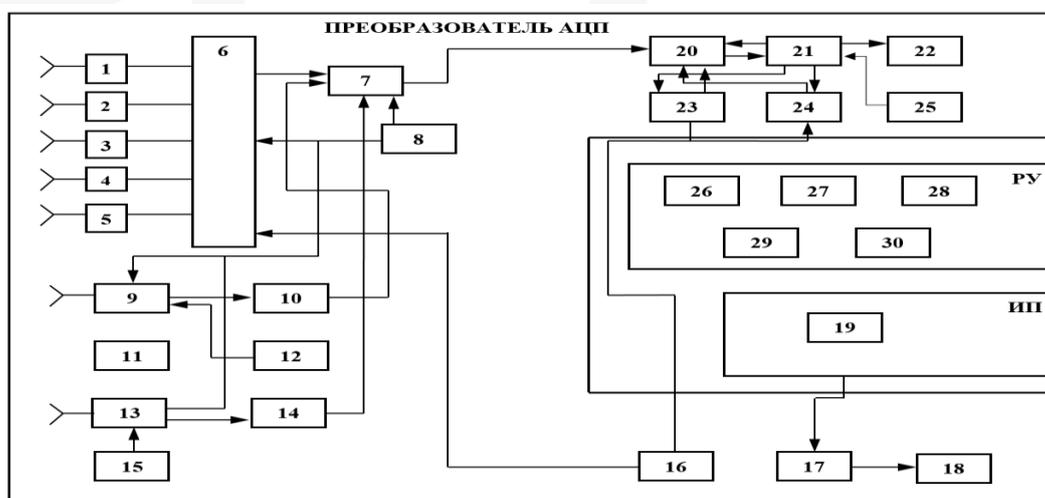


Рис.1. Структурная схема иономера.



где 1-5 – Согласующие повторители, 6 – Коммутатор 1, 7 – Коммутатор 2, 8 – Устройство выбора датчиков, 9 – Коммутатор 3, 10 – Преобразователь температуры в напряжение, 11-12 – Эквиваленты температурного датчика при 0 °С и 100 °С, 13 – Коммутатор 4, 14– Преобразователь электропроводности в напряжение, 15 – Эквиваленты датчика электропроводности для 6 диапазонов, 16 – Источник опорных напряжений, 17 – Коммутатор питания, 18 – устройство контроля питающих напряжений, 19 – Блок питания, 20 – АЦП, 21 – Схема управления 1, 22 – Согласующее устройство, 23 – ЦАП 0, 24 – Цап 1, 25 – таймер, 26 – Согласующее устройство 2, 27 – Устройство управления ЗУ, 28 – Запоминающее устройство. 29 – Источник гарантийного питания, 30 – 9 разрядный индикатор.

### **Технические характеристики**

иономер измеряет ЭДС, создаваемую ИСЭ, в диапазоне от 0 до  $\pm 2000$  мВ;

1. приведённая погрешность измерения ЭДС – 0,2%;
2. иономер измеряет температуры анализируемой жидкости в диапазоне от 0 до 150,0 °С с точностью до 0,5%;
3. иономер измеряет удельную электропроводность от 0 до 0,2 См·см, в шести диапазонах: от 0 до 0,002; от 0 до 0,02; от 0 до 0,2; от 0 до 2; от 0 до 20 и от 0 до 200 мСм·см;
4. приведённая погрешность измерения удельной электропроводности во всех диапазонах не более 1%;
5. напряжение питание иономера составляет +4,5 В, +9 В, -9 В;
6. источник питания состоит из 12 элементов типа 373;
7. потребляемая мощность составляет не более 1 Вт;
8. продолжительность автономной работы от одного комплекта элементов типа 373 составляет не менее 700 часов;
9. время измерения сигнала с одного датчика в таймерном режиме составляет 2 мин;
10. цикл опроса всех датчиков 15 или 60 мин, непрерывно;
11. время поиска установившегося значения – 40 с;
12. ёмкость памяти регистрирующего устройства 4095 слов;
13. регистрирующий блок может быть удален от иономера на расстояние до 20 м для осуществления дистанционного контроля;
14. контрольное устройство измеряет ЭДС, создаваемого ИСЭ в диапазоне от 0 до + 1999 мВ;
15. точность измерения составляет – 0,2 %.





Измерительный блок преобразует входной сигнал в числоимпульсный код. Который по линии связи подаётся в регистрирующий блок. Полученная информация индицируется цифровым индикатором и записывается в память. При отключении питания информация, записанная в памяти, сохраняется.

По полученным значениям ЭДС электродов, температуры, удельной электропроводности определяется концентрация вещества в растворе. В таймерном режиме определяется реальное время измерения. На цифровом табло фиксируется номер измерения от 0 до 4095, знак получаемой величины и непосредственно результат измерения. Младший значащий разряд (м.з.р.) при измерении ЭДС соответствует 1 мВ.

При измерении температуры м.з.р. соответствует  $0,1^{\circ}\text{C}$ , а при измерении удельной электропроводности значение м.з.р. зависит от диапазона, например, на диапазоне  $0,2 \text{ мСм}\cdot\text{см.}$  - м.з.р. равняется  $0,0001 \text{ мСм}\cdot\text{см.}$ . Наличие светящихся точек на цифровом табло указывают, что за время 2 мин, отведённые на один датчик, не произошло измерения (неопределенный результат).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шипулин, Ю. Г., Махмудов, М. И., Мухамедова, Ш. Р., & Эргашев, О. М. (2018). ПРИМЕНЕНИЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОЧНЫХ ВОД. In Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. Распознавание-2018 (pp. 292-294).
2. Эргашев О. М. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ //Теория и практика современной науки. – 2018. – №. 6. – С. 689-691.
3. Эргашев О. М. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ВОЛС НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ КОДОВОГО ЗАШУМЛЕНИЯ //Теория и практика современной науки. – 2018. – №. 6. – С. 686-688.
4. Шипулин Ю. Г., Махмудов М. И., Эргашев О. М. кандидат технических наук, доцент ТИТЛП РУз //ОБРАЗОВАНИЕ ТЕХНИКА. – С. 5.
5. Tojalievich T. I. et al. Advantages of client-server architecture for electronic document management systems //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 1657-1660.
6. Jamshidbek To'xtasin o'g U. et al. KLIENT-SERVER TEXNOLOGIYALARI. KAMCHILIK VA AFZALLIKLARI //TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 13-15.

