

УДК 631.171

Щербаков С.В. ассистент, Панфёров Е.О. студент

*Мелитопольский государственный университет,
г. Мелитополь*

*Исследования выполнены в соответствии с государственным за-
данием в сфере научной деятельности в рамках базовой части
(фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0024
«Исследование воздействия электромагнитного и ультразвукового
полей на продукты и материалы»*

ПОСТРОЕНИЕ ДАТЧИКОВ КОНЦЕНТРАЦИИ В ЖИДКИХ СРЕДАХ

Введение. Датчики являются важным элементом технологиче-
ского процесса очистки воды, что позволяет автоматизировать сам
процесс и сделать его более эффективным и гибким. Однако датчик
должен обладать не только хорошими метрологическими характе-
ристиками, но и быть надежным, долговечным, компактным, ста-
бильным, немного весить с небольшим энергопотреблением [1,2].

Концентрацию компонентов, примесей в жидкостях выражают
в единице объёма ($\text{г}/\text{м}^3$) или массой растворенного в 100 г жидкости.

Исследование. Разнообразие растворенных веществ в природ-
ных водах является основной причиной использования многочис-
ленных физико-химических методов построения датчиков и уст-
ройств анализа качественных характеристик воды. Растворенные
химические элементы встречающиеся в природных водах, представ-
лено в таблице 1.

Таблица 1 – Часто встречающиеся растворенные химические элементы в водах [1]

Катионы		Анионы	
H^+	$\text{Fe}_2^+, \text{Fe}_3^+$	OH^-	NO_3^-
Na^+	Ba_2^+	HCO_3^-	SiO_3^{2-}
NH_4^+	Al_3^+	Cl^-	PO_4^{3-}
Ca_2^+	K^+	SO_4^{2-}	F^-
Mg^{2+}		NO_2^-	

Приобрели широкое распространение электрохимические и
электрофизиологические методы контроля концентрации.

Электрохимические методы контроля используют не сложные первичные преобразователи и датчики: кондуктометрические, кулонометрические и потенциометрические. Принцип кондуктометрических датчиков основан на изменении электропроводности растворов в зависимости от состава отдельных химических компонентов. Приобрели распространение для контроля концентрации солености воды, оснований и кислот [2].

Принцип кулонометрических датчиков основывается на измерении величины тока или его количества при электролизе анализируемого образца или вспомогательной жидкости реагирующей с контролируемой составляющей жидкости. Разновидностью кулонометрических датчиков называются полярографами, с помощью которых проводят количественный анализ многокомпонентных жидкостей без разделения. Представляют собой электролитическую ячейку, заполняемую анализируемой жидкостью, с двумя электродами, к которым подводится напряжение.

Потенциометрические датчики зачастую используют для определения pH не только в жидкостях, но и в грунте. Принцип работы основывается на зависимости электродвижущей силы гальванической цепи количества водорода в окислительно-восстановительном процессе, происходящих на электродах. Датчик состоит из двух электродов измерительного и каломельного, погружены в контролируемое вещество. В качестве измерительного электрода используется стеклянный полый электрод, заполненный образцовым раствором с известным значением pH и хлорсеребряный электрод.

Электрофизические методы контроля используют зависимость физических свойств вещества от концентрации отдельных компонентов или от воздействия этих компонентов на физические параметры первичного преобразователя.

Тепловые (кондуктометрические) датчики зачастую используются для определения компонентов газообразных сред.

Спектрометрические датчики основываются на способности различных веществ излучать, отражать, рассеивать или поглощать различные виды излучения не только оптические, но и акустические, электромагнитные, СВЧ диапазона и радиоактивные). Распространение приобрел с хроматографический метод разделения на составные компоненты с помощью сорбирующих веществ.

Заключение. Построение датчиков концентрации в жидких средах является ключевым аспектом автоматизации и повышения эффективности процессов, в системах водоочистки. Анализ существ-

вующих подходов показал, что применяется многообразие физико-химических методов. Электрохимические методы, такие как кондуктометрия, кулонометрия и потенциометрия, простые в реализации и хорошо подходят для мониторинга базовых параметров (рН, соленость, концентрации определенных ионов). Электрофизические подходы, включая спектрометрические методы и аналитические системы, использующие хроматографическое разделение, позволяют проводить более глубокий и многокомпонентный анализ. Выбор оптимального принципа построения датчика определяется специфическими требованиями к анализируемой среде, необходимой точностью и эксплуатационными характеристиками. Дальнейшее развитие в этой области предполагает усовершенствование уже имеющихся и создание комбинированных датчиков, способных обеспечить высокую избирательность и чувствительность, повышение надежности и снижение энергопотребления для применения в современных технологических процессах очистки воды.

Список использованной литературы

1. Щербаков, С. В. Исследование качества воды поверхностных и подземных источников южных регионов / С. В. Щербаков, В. С. Иванов // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Феодосия, 11–14 мая 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 142–144. – EDN BHLWFU.
2. Заносова Валентина Ивановна, and Молчанова Тамара Яковлевна. "Оценка качества подземных вод и степени их пригодности для орошения" Вестник Алтайского государственного аграрного университета, no. 6 (152), 2017, pp. 49–54.

УДК: 636.2:681.7

**Гицуцкий И.И., д.т.н., доцент,
Немирович С.И., ст. преподаватель**

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск*

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЕКТ В ОЦЕНКЕ МАССЫ КОРОВ

Обучение искусственных нейронных сетей позволяет учитывать биологическое разнообразие сельскохозяйственных растений