

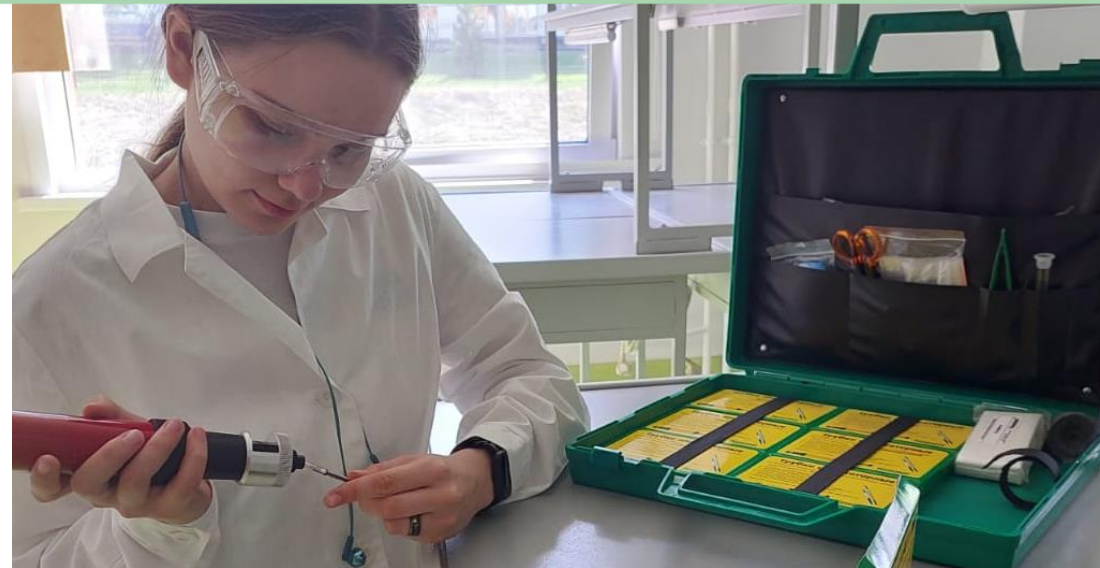
# О применении тест-методов химического анализа и средств на их основе при проведении экологического мониторинга

*Алла Геннадьевна Богачева,  
Ведущий методист учебного центра группы компаний «Крисмас»*

# Кристалл®



Система менеджмента качества предприятия  
сертифицирована на соответствие требованиям  
международного стандарта ISO 9001



## Направления прикладных решений в технологиях химического анализа



Контроль воды

---



Контроль почвы

---



Контроль воздуха

---



Санитарно-пищевой  
контроль

---



Контроль  
в энергетике

---



## Тест-методы химического анализа

Объект (среда)	Товарная форма (тип продукции)	Количество наименований компонентов / показателей
Воздух	Индикаторные трубки модели ТИ-[ИК-К] (аспирационные)	34 компонента, 70 наименований (диапазонов)
	Тест-системы (безаспирационные)	2 компонента
Вода, почвенные вытяжки	Тест-системы	12 наименований
	Тест-комплекты	27 наименований

# Тест-методы химического анализа: особенности трактовки некоторых характеристик

## 1. Простота приспособлений / методик

- Простота – понятие относительное
- Наш подход: просто – не более 3 готовых реагента, принадлежности – в упаковке
- При простоте можно соответствовать НТД

## 2. Быстрое обнаружение / определение

- Быстрота (экспрессность) – понятие относительное

## 3. Без участия квалифицированного химика-аналитика

- Выполнение анализа неспециалистами (обучение + стажировка / краткоср. обучение)

## 4. Без проблем с хранением и транспортировкой проб

- Может быть необходимым условием анализа

# **Контроль воздуха**

## **с применением тест-методов**

### **(индикаторные трубки, экспресс-тесты)**

# Трубки индикаторные

## модели ТИ-[ИК-К] для экспресс-контроля химических веществ в газовой среде



- 70 наименований на 34 показателя.
- Внесены в Государственный реестр средств измерений ( $\pm 25\%$  в рабочих условиях применения).
- Применяются совместно с аспиратором типа НП-3М.
- Позволяют осуществлять многокомпонентный анализ ограниченными средствами (воздух рабочей зоны, промышленные выбросы, зоны ЧС).

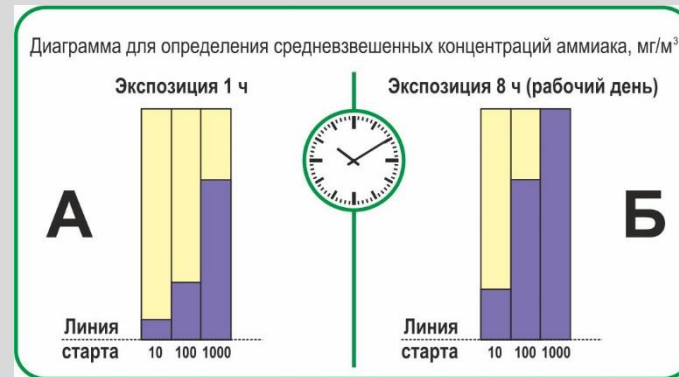
# Индикаторные трубки модели ТИ-[ИК-К], (аспирационные) для контроля воздуха и газов (всего 34 компонента, свыше 70 модификаций)



Определяемый компонент	Кол-во модификаций	Определяемый компонент	Кол-во модификаций
NO <sub>x</sub> (сумма, по NO <sub>2</sub> )	2	Метанол	2
NO <sub>2</sub>	2	Озон	2
NO	2	Пропанол (изо-)	2
Аммиак	4	Сероводород	6
Ацетальдегид	3	Стирол	1
Ацетилен	2	Толуол	2
Ацетон	1	Трихлорэтилен	1
Бензин (по гексану)	2	Уайт-спирит (в пересч. на декан)	1
Бром	2	Углеводороды нефти (в пересч. на декан)	2
Бутанол (изобутанол)	2	Уксусная кислота	2
Гексан	2	Фенол	2
Дизельное топливо (по декану)	1	Формальдегид	2
Диоксид серы	4	Фтористый водород	2
Диоксид углерода	3	Хлор	1
Диэтиловый эфир	1	Хлористый водород	1
Керосин (по декану)	1	Хлороформ	1
<b>Ксилол</b>	2	Этанол	1



## Экспресс-тесты для контроля воздуха, безаспирационные: «Аммиак», «Пары ртути».



Диаграммы для определения средневзвешенных концентраций аммиака:

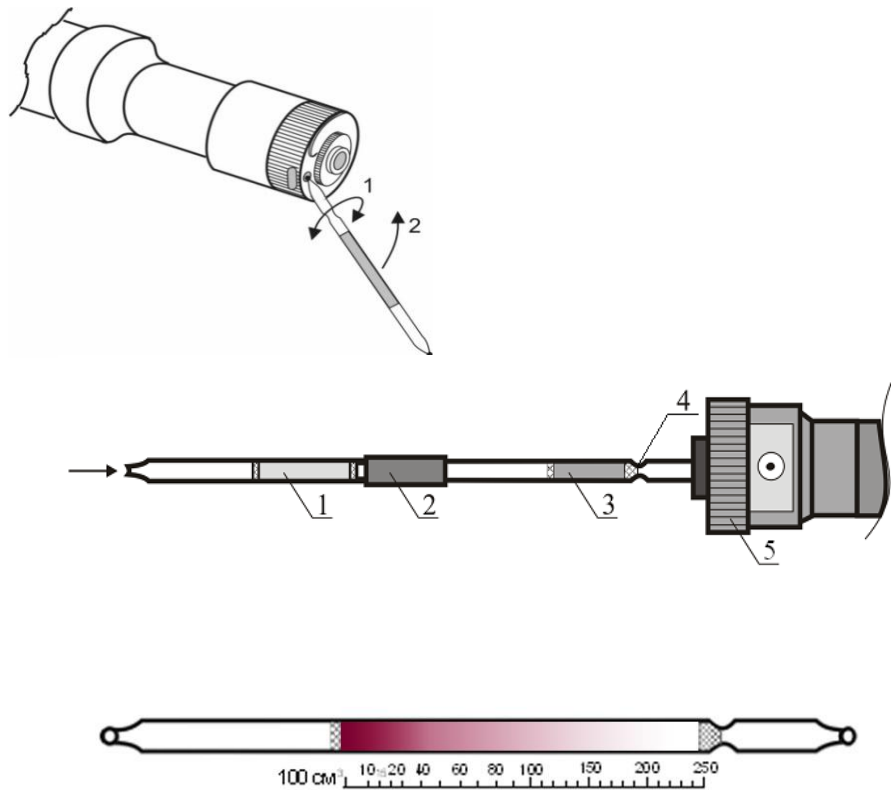
**А** — экспозиция 1 ч;

**Б** — экспозиция 8 ч (рабочий день).



Наблюдение срабатывания ЭТ «Пары ртути»

## Трубки индикаторные: типовые операции при выполнении химического анализа воздуха



1. Достать из упаковки индикаторную трубку.
2. Вскрыть запаянные концы трубки.
3. Соединить трубку с аспиратором.
4. Прокачать через трубку необходимый объём анализируемого воздуха.
5. Отсоединить трубку от аспиратора.
6. Считать результат измерений по числовой шкале на индикаторной трубке.

# Контроль жидких проб

с применением тест-методов

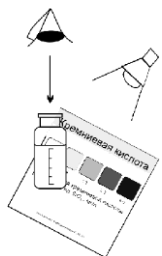
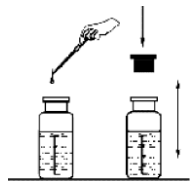
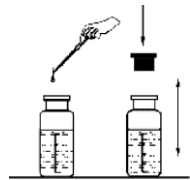
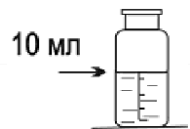
(вода, водные вытяжки, пищевые продукты)



## Средства комплектации портативных изделий



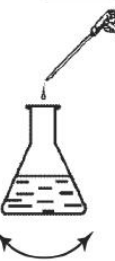
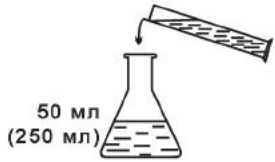
- Готовые к применению реагенты и растворы во флаконах с контролем первого вскрытия
- Капсулированные реагенты
- Средства дозирования (пипетки, склянки, пробирки)
- Посуда и принадлежности
- Укладки с ложементами
- Документация
- Восполнение расходной части (КП)

# Операции при определении кремниевой кислоты (ТК «Кремниевая кислота КВ», колориметрическое)



1. Отберите в мерную склянку анализируемую воду до метки «10 мл».
2. Добавьте 1 мл раствора молибдата аммония и 6 капель раствора серной кислоты. Склянку встряхните для перемешивания раствора.
3.  Оставьте склянку на 5 мин. для полного протекания реакции.  
5 минут
4. Добавьте к пробе пипеткой 1,5 мл раствора щавелевой кислоты (для устранения влияния фосфатов). После добавления каждой порции склянку встряхивайте для перемешивания.
5. Добавьте к пробе полимерной пипеткой 2–3 капли раствора восстановителя. Склянку закройте пробкой и встряхните для перемешивания раствора.
6.  Оставьте пробу на 5 мин. для полного протекания реакции.  
5 минут
7. Проведите визуальное колориметрирование пробы. Результат анализа считайте по цветовой шкале.
8. При фотометрическом определении измерьте оптическую плотность окрашенной пробы на фотоколориметре (660–750 нм, в кюветах 10–100 мм). Далее определите концентрацию по ГХ. При наличии у прибора режима концентратомера значение концентрации считайте на табло прибора.

## Операции при определении суммарного активного хлора (ТК «Активный хлор», титриметрический)



1. Ополосните колбу коническую несколько раз анализируемой водой. Налейте в колбу пробу воды в необходимом (50 мл или 250 мл, в зависимости от ожидаемой концентрации АХ) объёме до метки.
2. Добавьте в колбу пипеткой полимерной 1,0 мл ацетатного буферного раствора. Содержимое колбы перемешайте.
3. Добавьте в колбу около 0,1 г йодида калия, используя мерную ложку. Перемешайте содержимое колбы до растворения соли. При наличии АХ раствор приобретает жёлто-бурую окраску.
4. Титруйте пробу раствором тиосульфата натрия на белом фоне до слабожёлтой окраски, добавляя раствор титранта по каплям.
5. Добавьте пипеткой полимерной 0,5 мл раствора крахмала (раствор в колбе синее) и продолжайте титрование по каплям до полного обесцвечивания раствора.
6. Определите общий объём раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование как до, так и после добавления раствора крахмала ( $V_{TC}$ , мл).
7. Вычислите концентрацию суммарного активного хлора ( $C_{AX}$ ) в мг/л по формуле:

$$C_{AX} = \frac{V_{TC} \times M \times 35,5 \times 1000}{V_{ПР}}$$

## Руководства оператора к портативному оборудованию с применением тест-методов



# Тест-методы в средствах контроля воды (растворов)

## Тест-системы для контроля воды (растворов)

Активный хлор (Cl <sub>2</sub> , OCl <sup>-</sup> , хлорамины и т. п.)	Нитрат-тест (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
Железо общее (Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> )	Нитрит-тест (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )
Железо (2) (Fe <sup>2+</sup> )	Сульфид-тест (H <sub>2</sub> S, HS <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup> )
Медь (Cu <sup>2+</sup> )	Хромат-тест (Cr <sup>6+</sup> в составе хроматов и бихроматов)
Никель (Ni <sup>2+</sup> )	pH-тест (-lg[H <sup>+</sup> ])

## Тест-комплекты для анализа питьевой и природной воды

Активный хлор	Общая жёсткость ОЖ-1 (капельное титрование)
Алюминий	Общая жёсткость (объёмное титрование)
Аммоний	pH (водородный показатель)
Железо общее	pH, Аммоний
Кальций	ПАВ-А (анионоакт.)
Карбонаты, щёлочность	Прозрачность и мутность
Кислотность	Свинец
Кремний	Сульфаты
Марганец	Фосфаты
Медь	Фториды
Никель	Хлориды
Нитраты	Цветность
Нитриты	Цинк

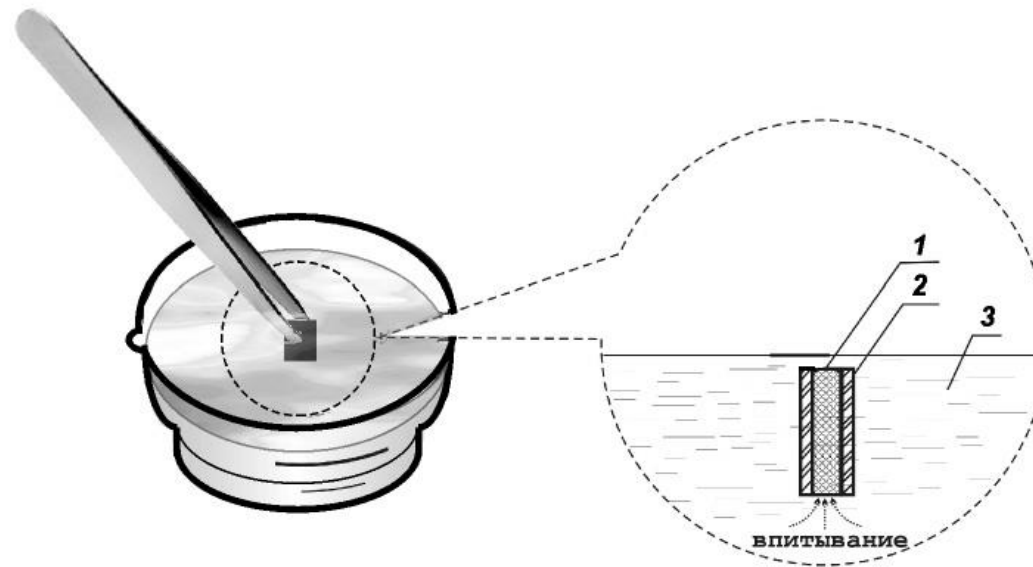


## Тест-методы в оснащении портативного оборудования (на примере оборудования для анализа воды)



- Настольные лаборатории модели НКВ-12 (12.1)
- Полевые лаборатории модели НКВ-1 (НКВ-2)
- Водно-химические экспресс-лаборатории модели ВХЭЛ (котельные)
- Тест-комплекты
- Комплекты пополнения
- Приборы контроля воды и др.

## Тест-методы в средствах контроля воды (растворов) Слайд 1. Тест-системы



### Тест-система

с полимерной защитой рабочего участка:

- 1 — рабочий участок тест-полоски;
- 2 — защитное полимерное покрытие (плёнка);
- 3 — анализируемый раствор.

Активный хлор ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{OCl}^-$ ,  
хлорамины и т. п.)

Железо общее ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  
 $\text{Fe}^{3+}$ )

Железо (2) ( $\text{Fe}^{2+}$ )

Медь ( $\text{Cu}^{2+}$ )

Никель ( $\text{Ni}^{2+}$ )

Нитрат-тест ( $\text{NO}_3^-$ )

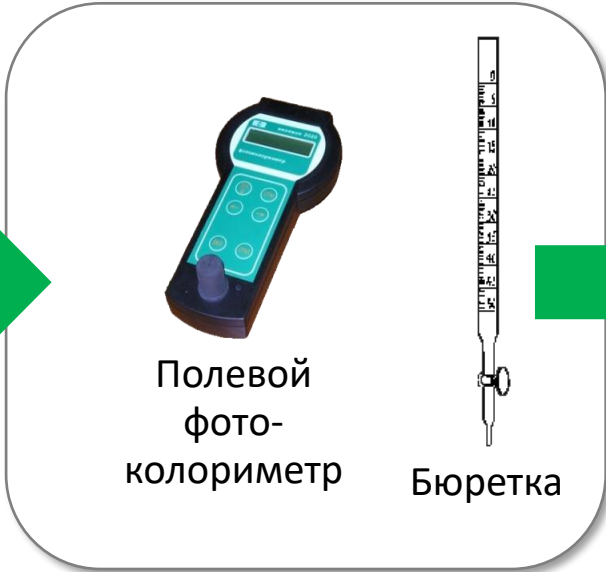
Нитрит-тест ( $\text{NO}_2^-$ )

Сульфид-тест  
( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ )

Хромат-тест ( $\text{Cr}^{6+}$  в  
составе хроматов и  
бихроматов)

pH-тест ( $-\lg[\text{H}^+]$ )

# Разноуровневый анализ: колориметрия и титриметрия



# Приборы контроля воды



- рН-метры рН 410, МАРК-901
- Кондуктометры ЭКСПЕРТ-002-2-6-н, МАРК-603, АНИОН-7025, DIST2
- Кислородомеры МАРК-302Т, АНИОН-7040, АКПМ-1-02Т
- Иономеры И-510
- Набор-укладка для фотоколориметрирования Экотест-2020-К
- Весы цифровые и др.

# Стоимость анализа с применением готовых решений ЗАО «Крисмас+»



## Анализ производственной воды котельной

ВХЭЛ-1, настольная, 12 показателей по 100 анализов, 211,9 тыс. руб. с НДС

1 анализ воды: **177 руб. в изделии / 79 руб. в КП**

## Анализ питьевой/природной воды

НКВ-12.1, настольная, 25 показателей по 100 анализов, 297,7 тыс. руб.

1 анализ воды: **119 руб. в изделии / 63 руб. в КП**

НКВ-Рм, ранцевая, 18 показателей по 100 анализов, 118,5 тыс. руб.

1 анализ воды: **66 руб. в изделии / 40 руб. в КП**

Тест-комплект «Общая жёсткость», на 100 анализов, 9,7 тыс. руб.

1 анализ воды: **9,7 руб. в изделии / 32 руб. в КП**

## Взаимодействие с потребителями



Консультирование и стажировка фактических и потенциальных потребителей оборудования ЗАО «Крисмас+»

Нацеленность на развитие, обновление, модернизацию производимой продукции



Ознакомиться с руководствами и практикумами



**ЖДЁМ ВАС  
НА СТЕНДЕ А2087**

**Дополнительная информация:**

191119 Санкт-Петербург,  
ул. Константина Заслонова, д. 6.

8 (800) 302-92-25 (бесплатный звонок по России)  
(812) 575-54-07, 575-55-43, 575-88-14

[info@christmas-plus.ru](mailto:info@christmas-plus.ru)



**Алла Геннадьевна Богачева**  
+7 (905) 274-94-33  
[metodist\\_uc@christmas-plus.ru](mailto:metodist_uc@christmas-plus.ru)

**Учебный центр  
Группы компаний КРИСМАС**

