

# Тест-комплект по выполнению измерений массовой концентрации алюминия в воде с применением фотометра ЭКСПЕРТ-003 СТ-ФОТО Алюминий

## Инструкция по измерению

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новыйск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Тест-комплект «Алюминий» предназначен для отбора и подготовки пробы воды к анализу на фотометре «Эксперт-003» с целью определения массовой концентрации алюминия в питьевых, природных и очищенных сточных водах на соответствие требованиям СанПин 2.1.4.1074-01, СанПин 2.1.4.1116-02 и пр.

Диапазон измерений массовой концентрации алюминия 0,04-1,0 мг/дм<sup>3</sup>, погрешность ± 25%.

Тест-комплект «Алюминий» включает все необходимые материалы и реактивы для отбора и подготовки пробы к фотометрическому анализу по ГОСТ 18165-2014 и ПНД Ф 14.1:2:4.166-2000. Расчет массовой концентрации алюминия выполняется фотометром «Эксперт-003» автоматически по заводской градуировке, сохраненной в памяти.

Область применения: лабораторный анализ, экспресс-анализ в полевых условиях.

## 2 СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Метод основан на способности иона алюминия образовывать с алюминоном комплексное соединение оранжево-красного цвета. Реакция осуществляется в слабокислом растворе при pH 4,5-4,65 в присутствии сульфата аммония в качестве стабилизатора окраски. Время развития окраски составляет 30 минут. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации иона алюминия.

Оптическую плотность окрашенных растворов измеряют на фотометре «Эксперт-003» с картриджем «525» в кювете 10×10 мм относительно нулевого раствора.

Массовая концентрация алюминия рассчитывается автоматически по градуировочному графику, сохраненному в памяти фотометра.

## 3 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗА

Диапазон pH исследуемой воды: 3-9. В ходе анализа проба приводится к значению pH 4,5-4,65 путем добавления ацетатного буферного раствора, входящего в состав данного тест-комплекта.

Определению мешают железо (III), активный хлор, фториды свыше 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, фосфаты свыше 0,2 мг/дм<sup>3</sup>. Мешающее влияние железа (III) устраняется восстановлением аскорбиновой кислотой, входящей в состав данного тест-комплекта. При этом устраняется также влияние активного хлора в концентрации до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. При содержании фторидов свыше 0,3 мг/дм<sup>3</sup>, фосфатов свыше 0,2 мг/дм<sup>3</sup> и активного хлора свыше 0,5 мг/дм<sup>3</sup> необходимо выполнить пробоподготовку в соответствии с п. 4.1 и п. 4.3 ГОСТ 18165-89 или п. 9.2 и п. 9.4 ПНД Ф 14.1:2:4.166-2000.

## 4 СОСТАВ ТЕСТ-КОМПЛЕКТА «АЛЮМИНИЙ»

- реагенты:

Реагент	50 определений	100 определений
Реагент № 1 Раствор сульфата аммония 25 %	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (2 шт.)

<b>Реагент № 2</b> Аскорбиновая кислота кристаллическая	Пластиковый контейнер с навеской 3 г	Пластиковый контейнер с навеской 6 г
<b>Реагент № 3</b> Раствор алюминона 2 мг/дм <sup>3</sup>	Флакон с 30 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.) + набор для приготовления 30 см <sup>3</sup> раствора алюминона, состоящий из флакона с 30 см <sup>3</sup> разбавленного ацетатного буферного раствора и виалы с навеской алюминона 0,06 г (2 шт.)	Флакон с 30 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.) + набор для приготовления 30 см <sup>3</sup> раствора алюминона, состоящий из флакона с 30 см <sup>3</sup> разбавленного ацетатного буферного раствора и виалы с навеской алюминона 0,06 г (3 шт.)
<b>Реагент № 4</b> Ацетатный буферный раствор	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (1 шт.)	Флакон с 60 см <sup>3</sup> раствора (2 шт.)

- Шприц 5 см<sup>3</sup> для отбора пробы
- Стакан пластиковый 50 см<sup>3</sup> – 2 шт.
- Палочка для перемешивания – 2 шт.
- Воронка пластиковая
- Шпатель пластиковый

### **ВНИМАНИЕ!**

Раствор алюминона пригоден в течении двух месяцев. Для работы в первые два месяца использовать раствор из флакона. По истечении двух месяцев оставшийся раствор следует вылить. Для работы в 2-3 и 5-6 месяцы необходимо готовить новые растворы, используя наборы для приготовления, состоящие из флакона с 30 см<sup>3</sup> разбавленного ацетатного буферного раствора и виалы с навеской алюминона 0,06 г. Навеску алюминона следует растворить в разбавленном ацетатном буферном растворе при нагревании.

### **Последовательность действий следующая:**

- Не снимая крышки поместить флакон с 30 см<sup>3</sup> разбавленного ацетатного буферного раствора в сосуд, наполненный нагретой до кипения водой.
- Периодически перемешивая содержимое флакона вращательными движениями и заменяя остывающую воду на горячую, нагрейте раствор во флаконе примерно до 50-60 °С.
- Откройте крышку флакона и внесите навеску алюминона 0,06 г из виалы. Перемешивая раствор, добейтесь полного растворения алюминона.

Приготовленный раствор алюминона 2 мг/дм<sup>3</sup> устойчив в течении двух месяцев. Хранить в темном месте.

**Примечание** По требованию доукомплектовывается индикаторной бумагой для контроля величины рН, растворами для нейтрализации анализируемой воды, воронкой и фильтровальной бумагой для отделения взвешенных и коллоидных веществ.

## 5 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Тест-комплект следует хранить в сухом темном месте при температуре от 0 до 20°C; транспортировать при температуре не ниже минус 5°C. Раствор алюминона следует хранить при температуре от 2 до 8°C в холодильнике. Вскрывать реагенты непосредственно перед анализом.

Срок годности – 6 месяцев.

## 6 ОТБОР ПРОБЫ

Процедура отбора проб воды регламентируется требованиями ГОСТ Р 56237-2014, ГОСТ 31861-2012 и др.

Отобрать шприцем 5 см<sup>3</sup> пробы исследуемой воды и перенести в стакан.

**ПРИМЕЧАНИЕ** При наличии в воде взвешенных и коллоидных веществ пробу предварительно отфильтровать.

## 7 ОБРАБОТКА ПРОБЫ

Проверить значение pH исследуемой пробы. При необходимости нейтрализовать пробу до pH 3 - 9.

В стакан с 5 см<sup>3</sup> пробы внести реагенты в следующем порядке:

- **Реагент № 1** – 0,5 см<sup>3</sup>
- **Реагент № 2** – примерно 30 мг на кончике шпателя
- **Реагент № 3** – 0,5 см<sup>3</sup>
- **Реагент № 4** – 0,5 см<sup>3</sup>

После внесения каждого реагента раствор перемешать палочкой.

Оставить на 30 минут для развития окраски.

## 8 ПРИГОТОВЛЕНИЕ ХОЛОСТОЙ ПРОБЫ

Отобрать шприцем 5 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и перенести во второй стакан. Далее внести реагенты в том же порядке, что и при обработке пробы и оставить на 30 минут для развития окраски.

## 9 ИЗМЕРЕНИЕ

- Включить фотометр «Эксперт-003». Установить картридж **«525»**. Нажать кнопку **«ИЗМ»**. Кнопками **«←»** и **«→»** выбрать градуировку **«Алюминий»** (см. Протокол градуировок). При необходимости выполнить градуировку по стандартным растворам алюминия (**Приложение А**).

- Внести в кювету 10×10 мм холостую пробу, приготовленную по п. 8 (с момента внесения последнего реагента должно пройти ровно 30 минут). Установить кювету в фотометрической ячейке.
- Нажать кнопку «Ф1» (или «НОЛЬ» для модели фотометра «Диалог») для обнуления показания оптической плотности.
- Извлечь кювету, вылить холостую пробу. Залить в кювету пробу, обработанную по п. 7 (с момента внесения последнего реагента должно пройти ровно 30 минут).
- Установить кювету в фотометрической ячейке, дождаться стабилизации показания оптической плотности и считать значение массовой концентрации алюминия с дисплея фотометра с округлением до второго знака после запятой.
- Если измеренное значение превышает 1 мг/дм<sup>3</sup> (верхнюю границу диапазона измерений), разбавить пробу дистиллированной водой и повторить операции по п.п. 7-9. Измеренное значение концентрации должно находиться в пределах 0,04-1,0 мг/дм<sup>3</sup>. Для расчета конечного результата умножить измеренное значение концентрации на коэффициент разбавления.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **Градуировка фотометра по стандартным растворам алюминия**

Используя аттестованный раствор алюминия (ГСО или др.), приготовить шкалу стандартных растворов с массовой концентрацией 0,0; 0,04; 0,08; 0,16; 0,28; 0,40; 0,56; 1,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Отобрать по 5 см<sup>3</sup> каждого из стандартных растворов и обработать реагентами в соответствии с п. 7.

По истечении 30 минут выполнить градуировку фотометра в соответствии с Руководством по эксплуатации, используя картридж «525» и кювету 10×10 мм. В качестве холостой пробы при обнулении показания оптической плотности использовать обработанный нулевой раствор (с концентрацией алюминия 0 мг/дм<sup>3</sup>).

Выполненная градуировка будет сохранена в памяти фотометра под выбранным номером.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новыйск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Саранск (8342)22-96-24  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>