

Altimax PH611

Анализатор жидкости



Руководство пользователя

Содержание

1.Метрологические и технические характеристики	4
2.Органы управления	6
3.Работа с анализатором	9
3.1.Подготовка к работе	9
3.2.Начало работы	9
3.3.Калибровка датчика	9
3.4.Измерение pH или ОВП	10
3.5.Уход за датчиком	11
4.Сохранение, просмотр и удаление результатов измерений	14
4.1.Сохранение результата	14
4.2.Просмотр сохраненных результатов	14
4.3.Удаление сохраненных результатов	14
5.Настройки анализатора	15
5.1.Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации	16
5.2.Разрешение при измерении pH	16
5.3.Выбор набора стандартных буферных растворов	16
5.4.Выбор единиц измерения температуры	16
5.5.Компенсация при измерении деионизированной воды или растворов, содержащих аммиак	17
5.6.Настройка времени работы подсветки дисплея	17
5.7.Настройка времени автоматического отключения	17
5.8.Сброс к заводским настройкам	17
6.Программное обеспечение	18
7.Приложение	19
7.1.Приложение А: Зависимость значения pH от температуры для стандартных буферных растворов по ГОСТ 8.135	19
7.2.Приложение Б: Составы стандартных буферных растворов по ГОСТ 8.135	20

Перед началом работ, пожалуйста, прочтите данное руководство по эксплуатации (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование кондуктометров Altimax (далее – анализатор/прибор).

Полагается, что конечный пользователь обладает компетенциями и допусками для работы с данным оборудованием. Эксплуатация предоставленного оборудования должна производиться в соответствии с руководством и строго по назначению!

Невыполнение данных требований может привести к неисправности оборудования и отказу производителя от гарантийных обязательств.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность анализаторов.

Настоящее РЭ содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации кондуктометров Altimax, предназначено для изучения кондуктометров, их характеристик и правил эксплуатации с целью правильного обращения при эксплуатации.

1. Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Технические и метрологические характеристики

Диапазон показаний pH	От -2 до 20
Диапазон измерений pH	От 0 до 14
Дискретность показаний pH	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	$\pm 0,02$
Диапазон показаний ОВП, мВ	От -1999,9 до +1999,9
Диапазон измерений ОВП, мВ	От -133 до +1236
Дискретность показаний ОВП, мВ	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	± 6
Диапазон показаний температуры, °C	От 0 до +100
Диапазон измерений температуры, °C	От 0 до +100
Дискретность показаний температуры, °C	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,8$ от 0 °C до +5 °C включ., $\pm 0,4$ св.+5°C до +60°C включ., $\pm 0,8$ св.+60°C до +100°C
Диапазон температурной компенсации измерений, °C	От 0 до +100
Тип температурной компенсации электрода, °C	Ручная и автоматическая

Характеристика пылевлагозащиты IP	IP57
Количество ячеек для сохранения результатов измерений	200 позиций
Тип источника питания	Батареи типоразмера AA (1,5В), 2 шт.
Условия эксплуатации:	
Температура анализируемой среды, °С Относительная влажность, % Атмосферное давление, кПа Температура окружающей среды, °С	от +15 до +25 от 30 до 85 от 84 до 106 20±5
Габаритные размеры вторичного преобразователя (измерительного блока), мм, не более:	
Длина Ширина Высота	90 31 160
Габаритные размеры первичных преобразователей (датчиков), мм, не более:	
Длина Диаметр	260 18
Масса вторичного преобразователя (измерительного блока), кг, не более	0,28
Масса первичных преобразователей (датчиков), кг, не более	0,2
Разъемы для подключения	
Датчика температуры измерительного датчика	BNC Q6 BNC Q9

Комплект поставки:

- Анализатор Altimax – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации – 1 шт.
- Измерительный датчик – 1 шт.
- Датчик температуры – 1 шт.
- Кейс для хранения и транспортировки – 1 шт.

- Порошок для приготовления калибровочного раствора 4,00 – 1 шт
- Порошок для приготовления калибровочного раствора 6,86 – 1 шт.
- Порошок для приготовления калибровочного раствора 9,18 – 1 шт.

2. Органы управления



Рисунок 1 - Общий вид анализатора жидкости Altimax

	Клавиша включения/выключения анализатора
【CAL】	Клавиша калибровки, возврат в предыдущее меню
	Клавиша переключения режимов измерений
【MODE】	В режиме измерений переключает анализатор жидкости между режимами измерения pH и ОВП
【RES】	Клавиша включения подсветки, удаления данных
	В режиме измерений включает или выключает подсветку цифрового дисплея
	В режиме просмотра данных служит для очистки памяти результатов измерений

【+/RM】	Клавиша увеличения, просмотра данных
	В режиме измерений служит для перехода к просмотру сохраненных результатов
	При изменении настроек увеличивает значение параметра
【-/M+】	Клавиша уменьшения, сохранения данных
	В режиме измерений служит для сохранения результатов измерений
	При изменении настроек уменьшает значение параметра
【OK】	Клавиша подтверждения
	В режиме измерений служит для перехода в меню настроек
	В остальных режимах служит для подтверждения выбора



Рисунок 2 - Цифровой дисплей анализатора Altimax

- 1. Индикация режима измерений
- 2. Измеренное значение
- 3. Номер ячейки памяти, M+ – индикация сохранения результата, RM – индикация просмотра сохраненных результатов
- 4. Единица измерения

5. Значение и единица измерения температуры
6. Индикация стабилизации показаний
7. Индикация точек калибровки
8. Индикация низкого заряда батарей (2,4 В и ниже)

3. Работа с анализатором

3.1. Подготовка к работе

Откройте крышку батарейного отсека измерительного блока. Используйте отвертку/биту PH2. Установите батареи типоразмера AA, соблюдая полярность.

Осмотрите электрод на предмет видимых загрязнений и повреждений. Подключите электрод и температурный датчик в соответствующие разъемы измерительного блока. Анализатор готов к работе.

3.2. Начало работы

Для включения или выключения анализатора нажмите клавишу включения/выключения. Анализатор перейдет к последнему использованному режиму измерений. Для удобства работы с анализатором возможно использовать подсветку дисплея (включается/выключается клавишей «RES») и/или подставкой.

3.3. Калибровка датчика

- Перед началом калибровки промойте электрод дистиллированной или деионизированной водой, аккуратно уберите остатки капель с корпуса электрода.
- Нажмите клавишу «CAL» для перехода в режим калибровки. На дисплее появится надпись «C1».
- Поместите электрод в буферный раствор pH 6.86 (или 7.01), перемешайте раствор электродом. Оставьте электрод в статичном состоянии до появления индикатора стабилизации на дисплее.
- Нажмите клавишу «OK». На дисплее отобразится значение pH калибровочного буферного раствора, нажмите клавишу «OK» для подтверждения. На дисплее отобразится надпись «C2», и анализатор будет готов к калибровке по второй точке. Если калибровка закончена – нажмите клавишу «CAL», прибор перейдет в режим измерений. В противном случае, продолжайте процесс калибровки.

- Промойте электрод дистиллированной или деионизированной водой, аккуратно уберите остатки капель с корпуса электрода. Повторите процедуру калибровки для других точек (4,00 и/или 9,18)
- Рекомендуется ежедневная калибровка анализатора. Для калибровки используйте свежеприготовленные (или недавно вскрытые) буферные растворы.
- Калибровку следует выполнять в обязательном порядке при использовании нового электрода или электрода после длительного хранения, после измерений сильно основных ($\text{pH} > 10$) и сильно кислых ($\text{pH} < 3$) образцов, после измерения образцов с высоким содержанием органических соединений или фторидов или в случае, если температура образца сильно отличается от температуры буферных калибровочных растворов.
- Индикатор калибровки на дисплее показывает, по каким точкам проведена калибровка: L – калибровка в кислых буферных растворах ($\text{pH} 4,00$), M – калибровка в нейтральных буферных растворах ($\text{pH} 6,86$ или $7,01$), N – калибровка в основных буферных растворах ($\text{pH} 9,18$).
- Если не требуется высокая точность измерений (допускается погрешность $\pm 0,1$ pH и выше), возможно использование калибровки по одной точке. Если измеряются растворы с высокой кислотностью (низким pH) или с высокой основностью (высоким pH), то рекомендуется калибровка в двух точках в соответствующих буферных растворах. Для измерений в широком диапазоне значений pH используйте трехточечную калибровку.
- Чем ближе температура измеряемого образца к температуре буферного раствора, тем точнее измерения.

3.4. Измерение pH или ОВП

3.4.1 Принцип измерения

Принцип измерения pH и ОВП основан на измерении потенциала между сравнительным (стандартным) и измерительным (индикаторным) электродом, чувствительным к ионам водорода или к окислителям/восстановителям. Электроды анализаторов Altimax являются совмещенными, т.е., содержат в одном корпусе измерительный и сравнительный электроды.

3.4.2 Принцип измерения

- Выберите необходимый режим измерения клавишей «MODE». Убедитесь, что к измерительному блоку подключен электрод для измерения pH.
- Если включена ручная температурная компенсация – убедитесь, что задана корректная температура.
- Измерение начинается автоматически. Поместите электрод в измеряемый раствор, помешайте им раствор и оставьте в статичном состоянии до тех пор, пока на дисплее не появится индикатор стабилизации. Запишите показания анализатора.
- После измерения промойте электрод дистиллированной или деионизированной водой, аккуратно уберите остатки капель с корпуса электрода.

3.4.3 Температурная зависимость

Измерения pH и ОВП образцов сильно зависят от температуры. Влиянию температуры подвержено значение pH образца и измерительный датчик. Функция температурной компенсации анализатора нивелирует только изменение отклика датчика в зависимости от температуры образца.

Температурная компенсация имеет два варианта работы: автоматический и ручной. При подключении термодатчика анализатор переходит в режим автоматической температурной компенсации. Измерения возможны и без термодатчика, в режиме ручной температурной компенсации, для этого необходимо задать температуру измеряемого раствора (подробнее см. раздел «Настройки анализатора»).

Зависимость значений pH и ОВП образцов обусловлена природой образца. Значения pH некоторых стандартных буферных растворов в зависимости от температуры по ГОСТ 8.135 приведена в приложении 1.

3.5. Уход за датчиком

- НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ИЛИ ДЕИОНИЗИРОВАННУЮ ВОДУ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА! Для хранения электрода используйте 3М водный раствор хлорида калия.

- После измерений промывайте электрод дистиллированной или деионизированной водой. Не вытирайте чувствительную мембрану электрода, для того чтобы убрать остатки жидкости с мембраны промокните электрод безворсовой салфеткой.
- Если электрод был оставлен сухим – выдержите его в растворе для хранения в течение суток.
- При правильном обслуживании, срок службы электрода – 1 год.
- Не подвергайте измерительный блок и, в особенности, разъемы для электродов загрязнению.

3.5.1. Очистка и регидратирование электрода

При измерении некоторых образцов возможно загрязнение чувствительной мембраны электрода. Возможные источники загрязнения мембраны и реагенты для очистки приведены в таблице 2. Для устранения других загрязнений или для регидратирования электрода после длительного хранения вымочите мембрану электрода в 0,1М растворе соляной кислоты. Регидратирование также рекомендовано после очистки электрода. После очистки выдержите электрод в растворе хранения в течение 24 часов, затем проведите повторную калибровку.

Таблица 2 - Возможные источники загрязнения и реагенты для очистки

Источник загрязнения	Реагент для очистки
Неорганические соединения (например, оксиды металлов)	Разбавленные кислоты (менее 1 моль/л)
Липиды	Разбавленные растворы ПАВ
Полимерные материалы или смолы	Этанол, ацетон или диэтиловый эфир
Белковые загрязнения	5% раствор пепсина в 0,1М соляной кислоте
Красители и пигменты	Разбавленный раствор отбеливателя (гипохлорита натрия или перекиси водорода)

3.5.2. Регенерация электрода

Если очистка электрода не дала результатов, попробуйте регенерировать мембрану в реактивационном растворе бифторида аммония в течение 1-2 минут. Эта мера применима только в крайних случаях и только на короткое время, так как реактивационный раствор разъедает мембрану. При использовании реактивационного раствора соблюдайте технику безопасности работы с едкими веществами: используйте защитные очки, перчатки и халат. После этого выдержите электрод в растворе хранения в течение 24 часов, затем проведите повторную калибровку.

4. Сохранение, просмотр и удаление результатов измерений

4.1. Сохранение результата

В режиме измерений нажмите клавишу «-/M+» для сохранения измеренного значения. В верхнем правом углу экрана отобразится значок «M+» и номер ячейки памяти. Анализатор сохраняет измеренное значение, температуру и режим измерения.

4.2. Просмотр сохраненных результатов

В режиме измерений нажмите клавишу «+/RM». Анализатор перейдет в режим просмотра сохраненных результатов, в верхнем правом углу экрана отобразится значок «RM». Для пролистывания сохраненных данных используйте клавиши «+/RM» и «-/M+». Для возврата к режиму измерений нажмите клавишу «CAL».

4.3. Удаление сохраненных результатов

В режиме просмотра сохраненных результатов нажмите и удерживайте клавишу «RES». На экране появится надпись , что означает полную очистку памяти анализатора.

5. Настройки анализатора

Для перехода к меню настроек нажмите и удерживайте клавишу «OK». Для навигации между пунктами меню используйте клавиши «+» и «-», для подтверждения выбора/настройки – клавишу «OK», для выхода из пункта меню или возврата к режиму измерений используйте клавишу «CAL».

Таблица 3 - Пункты меню настроек и их возможные значения.

Пункт меню	Наименование параметра	Значения
P1	Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации	0 – 100°C
P2	Разрешение при измерении pH	0,1/0,01
P3	Выбор набора стандартных буферных растворов	CH (pH 1,68, 4,00, 6,86, 9,18, 12,46) USA (pH 1,68, 4,00, 7,00, 10,01, 12,45) NIST (pH 1,68, 4,01, 6,86, 9,18, 12,45)
P4	Выбор единицы измерения температуры	°C/°F
P5	Компенсация при измерении деионизированной воды или растворов, содержащих аммиак	OFF/H ₂ O/nH ₃
P6	Настройка времени работы подсветки дисплея	
P7	Настройка времени автоматического выключения	
P8	Сброс к заводским настройкам	OFF/ON

Для изменения значения параметра используйте клавиши «+» и «-», для сохранения настройки нажмите клавишу «OK», для выхода без изменений – «CAL».

5.1. Настройка температуры для режима ручной температурной компенсации

Анализатор предусматривает работу без подключенного термодатчика. В таком случае, анализатор перейдет в режим ручной температурной компенсации и будет проводить коррекцию измеренных значений в соответствии с заданной пользователем температурой.

Перейдите к пункту меню «P1». При помощи клавиш «+» и «-» задайте значение температуры измеряемых жидкостей или температуру окружающей среды (если температуру жидкости измерить не представляется возможным).

5.2. Разрешение при измерении pH

Перейдите к пункту меню «P2». При помощи клавиш «+» и «-» выберите дискретность измерений pH (0,1 или 0,01).

5.3. Выбор набора стандартных буферных растворов

Во время калибровки анализатор автоматически распознает номинальные значения pH стандартных буферных растворов.

Для выбора набора стандартных растворов перейдите к пункту меню «P3». При помощи клавиш «+» и «-» выберите один из двух вариантов.

Вариант	Значение pH стандартных растворов				
CH	1,68	4,00	6,86	9,18	12,46
USA	1,68	4,00	7,00	10,01	12,45
NIST/ГОСТ 8.135	1,68	4,01	6,86	9,18	12,45

5.4. Выбор единиц измерения температуры

Для выбора единицы измерения температуры перейдите к пункту меню «P4». При помощи клавиш «+» и «-» выберите один из двух вариантов: °C, °F.

5.5. Компенсация при измерении деионизированной воды или растворов, содержащих аммиак

Измерения pH деионизированной воды зачастую являются сложными ввиду низкой ионной силы раствора. Для компенсации этого, пользователь может включить соответствующую функцию в настройках анализатора.

Перейдите к пункту меню «P5». При помощи клавиш «+» и «-» включите или выключите компенсацию при измерениях деионизированной воды (вариант H2O) или при измерениях аммиачных растворов (вариант pH3).

5.6. Настройка времени работы подсветки дисплея

Подсветка дисплея влияет на время автономной работы от батарей питания. В анализаторе предусмотрено автоматическое отключение подсветки дисплея для экономии заряда.

Для настройки времени работы подсветки дисплея перейдите к пункту меню «P6». При помощи клавиш «+» и «-» задайте время работы подсветки (от 0 до 20 минут). При установке времени работы на 0, подсветка будет работать постоянно.

5.7. Настройка времени автоматического отключения

Автоматическое отключение предназначено для экономии заряда источников питания.

Для настройки времени автоматического отключения анализатора перейдите к пункту меню «P7». При помощи клавиш «+» и «-» задайте время работы анализатора (от 0 до 20 минут). При установке времени работы на 0, анализатор будет работать постоянно.

5.8. Сброс к заводским настройкам

Для сброса анализатора к заводским настройкам перейдите к пункту меню «P8». При помощи клавиш «+» и «-» выберите пункт «On» и подтвердите выбор нажатием клавиши «OK». На дисплее отобразится «888», после чего анализатор будет сброшен к исходным настройкам, а память результатов измерений будет очищена.

6. Программное обеспечение

Анализаторы оснащены встроенным программным обеспечением, которое осуществляет их функционирование, сбор измерительных данных, их обработку, визуализацию и хранение. Конструктивно анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Уровень защиты ПО – «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014. Конструкция анализаторов исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики датчиков учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	-
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

7. Приложение

7.1. Приложение А: Зависимость значения pH от температуры для стандартных буферных растворов по ГОСТ 8.135

Химические вещества, входящие в состав стандартного буферного раствора	pH буферных растворов при температуре, °C													
	0	5	10	15	20	25	30	37	40	50	60	70	80	90
Калий тетраоксалат 2-водный	—	—	—	—	1,48	1,48	1,48	1,49	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,53
Калий тетраоксалат 2-водный	—	—	1,64	1,64	1,64	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,66	1,67	1,69	1,72
Натрий гидродигликолят	—	3,47	3,47	3,48	3,48	3,49	3,50	3,52	3,53	3,56	3,60	—	—	—
Калий гидротартрат	—	—	—	—	—	3,56	3,55	3,54	3,54	3,54	3,55	3,57	3,60	3,63
Калий гидрофталат	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,01	4,01	4,02	4,03	4,05	4,08	4,12	4,16	4,21
Кислота уксусная + натрий ацетат	4,66	4,66	4,65	4,65	4,65	4,64	4,64	4,65	4,65	4,66	4,68	4,71	4,75	4,80
Кислота уксусная + натрий ацетат	4,73	4,72	4,72	4,71	4,71	4,71	4,72	4,72	4,73	4,74	4,77	4,80	4,84	4,88
Пиперазинфосфат	—	6,48	6,42	6,36	6,31	6,26	6,21	6,14	6,12	6,03	5,95	—	—	—
Натрий моногидрофосфат + калий дигидрофосфат	6,96	6,94	6,91	6,89	6,87	6,86	6,84	6,83	6,82	6,81	6,82	6,83	6,85	6,90
Натрий моногидрофосфат + калий дигидрофосфат	7,51	7,48	7,46	7,44	7,42	7,41	7,39	7,37	—	—	—	—	—	—
Натрий моногидрофосфат + калий дигидрофосфат	—	7,51	7,49	7,47	7,45	7,43	7,41	7,40	—	—	—	—	—	—
Трис гидрохлорид + трис	8,40	8,24	8,08	7,93	7,79	7,65	7,51	7,33	7,26	7,02	6,79	—	—	—
Натрий тетраборат	9,48	9,41	9,35	9,29	9,23	9,18	9,13	9,07	9,05	8,98	8,93	8,90	8,88	8,84
Натрий тетраборат	9,45	9,39	9,33	9,28	9,23	9,18	9,14	9,09	9,07	9,01	8,97	8,93	9,91	8,90
Натрий углекислый кислый + натрий углекислый	10,27	10,21	10,15	10,10	10,05	10,00	9,95	9,89	9,87	9,80	9,75	9,73	9,73	9,75
Кальций гидроксид	13,36	13,16	12,97	12,78	12,60	12,43	12,27	12,05	11,96	11,68	11,42	11,19	10,98	10,80

7.2. Приложение Б: Составы стандартных буферных растворов по ГОСТ 8.135

Химические вещества, входящие в состав стандартного буферного раствора	Номинальная масса навески вещества входящего в состав стандарт-титра, для приготовления 1 л буферного раствора ¹⁾ , г	Номинальное значение pH буферного раствора при 25 °C ²⁾
Калий тетраоксалат 2-водный $\text{KH}_3(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	25,219	1,48
Калий тетраоксалат 2-водный $\text{KH}_3(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	12,610	1,65
Натрий гидродигликолят $\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_5\text{Na}$	7,868	3,49
Калий гидротартрат $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	9,5 ³⁾	3,56
Калий гидрофталат $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$	10,120	4,01
Кислота уксусная CH_3COOH Натрий ацетат CH_3COONa	6,010 8,000	4,64
Кислота уксусная CH_3COOH Натрий ацетат CH_3COONa	0,600 0,820	4,71
Пиперазинфосфат $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}_2\text{H}_3\text{PO}_4$	4,027	6,26
Калий дигидрофосфат KH_2PO_4 Натрий моногидрофосфат Na_2HPO_4	3,3880 3,5330	6,86
Калий дигидрофосфат KH_2PO_4 Натрий моногидрофосфат Na_2HPO_4	1,1790 4,3030	7,41
Калий дигидрофосфат KH_2PO_4 Натрий моногидрофосфат Na_2HPO_4	1,3560 5,6564	7,43
Трис ⁴⁾ $(\text{HOCH}_2)_3\text{CNH}_2$ Трис ⁴⁾ гидрохлорид $(\text{HOCH}_2)_3\text{CNH}_2 \cdot \text{HCl}$	2,019 7,350	7,65
Натрий тетраборат 10-водный $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	3,8064	9,18
Натрий тетраборат 10-водный $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	19,012	9,18
Натрий углекислый Na_2CO_3 Натрий углекислый кислый NaHCO_3	2,6428 2,0947	10,00
Кальций гидроксид $\text{Ca}(\text{OH})_2$	1,75 ³⁾	12,43

1) Для приготовления буферного раствора объемом 0,50 и 0,25 литров массу навески вещества необходимо уменьшить соответственно в 2 и 4 раза.

2) Зависимость значений pH буферных растворов от температуры приведена в приложении 1.

3) Навеска для приготовления насыщенного раствора.

4) Трис-(оксиметил)-аминометан