

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО
СОСТОЯНИЕ РАБОТ
ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗА ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ
И КИСЛОТНОСТЬЮ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ
В 2009-2010 ГГ.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2011 г.

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО

**СОСТОЯНИЕ РАБОТ
ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗА ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ
И КИСЛОТНОСТЬЮ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ
в 2009-2010 гг.**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2011 г.

Методическое письмо обобщает результаты деятельности сети наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков Росгидромета за 2009-2010 годы. Письмо составлено на основе сведений, представленных УГМС и ЦГМС в виде «Обзоров оперативно-производственной деятельности сети мониторинга химического состава и кислотности атмосферных осадков» за 2009-2010 годы. Также обобщены данные измерений химического состава атмосферных осадков, сведения по проверке градуировочных графиков для определения концентраций примесей, материалы анализа результатов внутреннего и внешнего контроля, регулярно проводимых в лабораториях ЦГМС.

В письме приведены итоги анализа материала наблюдений за кислотностью атмосферных осадков, начиная с данных за 1989 год по 2010 год.

В письме содержатся рекомендации по улучшению деятельности сети мониторинга с целью повышения качества информации о кислотности и химическом составе атмосферных осадков.

Настоящее методическое письмо подготовлено специалистами ФГБУ «ГГО»: начальником информационно-аналитического центра мониторинга загрязнения атмосферы (ИАЦ ЗА) А.И. Полищук, заместителем начальника информационно-аналитического центра мониторинга загрязнения атмосферы (ИАЦ ЗА) Н.А. Першиной, младшим научным сотрудником М.Т. Павловой, стажером-исследователем Е. С. Семенец, техником Т.А. Соколовой.

Содержание

Введение.....	4
1. Анализ работы сети станций по наблюдению за кислотностью и химическим составом атмосферных осадков	5
1.1. Краткий обзор состояния сети мониторинга за 2009-2010 годы	5
1.2. О работе сети станций мониторинга кислотности и химического состава атмосферных осадков в 2009-2010 годах	7
2. Анализ состояния работ в аналитических лабораториях	19
2.1. Химический анализ атмосферных осадков	19
2.2. Внутренний контроль точности результатов измерений.....	28
2.3. Внешний контроль точности результатов измерений	33
2.4. Рекомендации по построению градуировочных графиков.....	36
Выводы и рекомендации	38
Приложение 1. Состояние сети наблюдений за кислотностью атмосферных осадков с 1989 по 2010 гг	42
Приложение 2. Перечень вопросов к годовому обзору.....	47
Приложение 3. Инструкция по отбору проб атмосферных осадков	49
Приложение 4. Определение кислотности-щелочности.....	56
Приложение 5. Перечень ионселективных электродов.....	57
Приложение 6. Рекомендация по применению портативных приборов.....	58
Приложение 7. Адрес ООО «ЭПМГГО».....	58

ВВЕДЕНИЕ

Регулярные наблюдения за химическим составом (ХСО) и кислотностью (К) атмосферных осадков на территории РФ были организованы в конце 50-х гг. В 2009 году наблюдения за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков проводились на 211 станциях. Из них на 65-ти станциях – за химическим составом и кислотностью; на 69-ти – только за кислотностью; и на 77-ми – только за химическим составом. В 2010 году наблюдения за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков проводились на 215 станциях. Из них на 68-ти станциях – за химическим составом и кислотностью; на 69-ти – только за кислотностью; и на 78-ми – только за химическим составом.

На рисунке 1 приведены сведения о развитии сети с 1991 года по 2010 г.

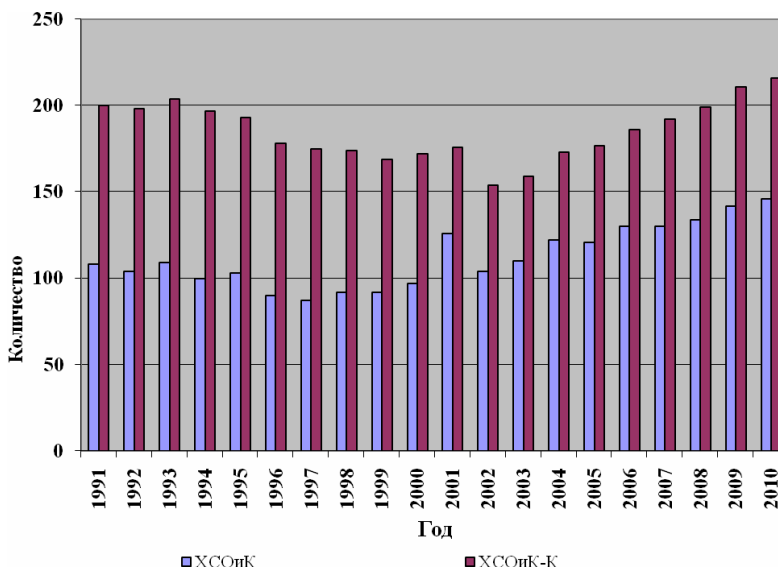


Рисунок 1. Развитие сети наблюдений за кислотностью и химическим составом осадков, 1991-2010 гг.

Данные сети мониторинга кислотности и химического состава атмосферных осадков используются для установления общего уровня атмосферного загрязнения, выяснения его динамики, оценки переноса веществ в атмосфере, определения сезонной и суммарной нагрузки содержащихся в осадках химических соединений на подстилающую поверхность. При этом примеси, содержащиеся в осадках, рассматриваются как индикатор загрязнения определенного слоя атмосферы. Это приобретает особое значение для тех территорий, на которых другие виды наблюдений за загрязнением атмосферы не проводятся.

Мониторинг химического состава атмосферных осадков состоит из двух фаз: отбор проб и лабораторный анализ.

Первая фаза - сбор проб осадков (твердых и жидких) в специальное пробоотборное устройство. Количество осадков записывается по показаниям национального осадкосборника. Пробы до отправки в лабораторию сохраняются на станции в охлажденном месте. Соблюдение правил отбора, хранения и отправки проб в лабораторию является одним из важнейших факторов обеспечения достоверности информации о составе атмосферных осадков.

Вторая фаза начинается, когда проба доставлена в региональную лабораторию. В системе Росгидромета 2009-2010 годах действовало 12 региональных лабораторий. В этих лабораториях определялись 9 главных ионов – макрокомпонентов (сульфаты, хлориды, нитраты, гидрокарбонаты или кислотность, ионы аммония, натрия, калия, кальция, магния), а также величины рН, удельной электропроводности и общей минерализации. Этот перечень соответствует программе, принятой ВМО. С целью обеспечения качества химического анализа во всех лабораториях должен периодически выполняться внутренний контроль.

В настоящее время в химических лабораториях, в основном, используются единые методы анализа загрязняющих веществ по РД 52.04.186-89.

Данные о химическом составе атмосферных осадков публикуются в регулярных изданиях и на сайте Росгидромета. В обобщенном виде информация по химическому составу и кислотности атмосферных осадков ежегодно представляется в Обзоры загрязнения природной среды в Российской Федерации и Обзоры фонового состояния окружающей природной среды на территории стран СНГ, подготавливаемые несколькими НИУ Росгидромета. На основе анализа многолетних данных наблюдений подготавливаются научные публикации.

Во многих УГМС информация о химическом составе и кислотности атмосферных осадков используется при оценке экологического состояния региона, подготовке справок и обзоров.

1. АНАЛИЗ РАБОТЫ СЕТИ СТАНЦИЙ ПО НАБЛЮДЕНИЮ ЗА КИСЛОТНОСТЬЮ И ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

1.1 Краткий обзор состояния сети мониторинга за 2009-2010 годы

1.1.1 Наблюдения за химическим составом осадков

В УГМС Забайкальском, Камчатском, Обь-Иртышском, Северном, Приморском, Республики Татарстан, ЦЧО и Якутском по сравнению с 2008 годом изменений в структуре сети отбора проб атмосферных осадков для химического анализа не произошло.

В 2009 году организованы наблюдения на станциях Южно-Сахалинск и Оха Сахалинского УГМС и возобновились наблюдения на 5-ти станциях Уральского УГМС.

В 2010 году были организованы наблюдения на станции Большое Голоустное Иркутского УГМС и на станциях Цимлянск и Морозовск Северо-Кавказского УГМС.

Недельный отбор в 2009 году осуществляли на 10-ти станциях (Воейково, Памятная, Приокско-Террасный БЗ, Сихотэ-Алинский БЗ, Таксимо, Туруханск, Усть-Вымь, Хамар-Дабан, Шаджатмаз, Яйлю). Декадные пробы отбирались на станции

Ясная Поляна, а единичные пробы - в Мурманске и Приморской. На остальных станциях осуществлялся месячный отбор проб.

С 2010 года на недельный отбор были переведены 2 станции: Кавказский БЗ Северо-Кавказского УГМС и Воронежский БЗ – Центрального УГМС.

Таким образом, с 2010 года недельный отбор проводился на 8-ми из 9-ти действующих российских станциях Глобальной Службы Атмосферы (ГСА) ВМО: Воронежский БЗ, Кавказский БЗ, Памятная, Приокско-Террасный БЗ, Сихотэ-Алинский БЗ, Туруханск, Усть-Вымь, Шаджатмаз и еще на 4-х станциях: Воейково, Таксимо, Хамар-Дабан, Яйлю. Декадные пробы отбирались на станции Ясная Поляна, а единичные пробы - в Мурманске и Приморской.

На остальных станциях осуществлялся месячный отбор проб.

1.1.2 Наблюдения за кислотностью осадков

В течение 2010 года с целью уточнения ситуации с сетью наблюдений за кислотностью атмосферных осадков специалистами ФГБУ «ГГО» был проанализирован весь материал, начиная с данных наблюдений за 1989 год, когда начинала развиваться эта сеть. Для первоначального представления о величине рН рекомендовался способ ее измерения на станции с применением довольно простых устройств. Так, учитывая недостаточную оснащенность сети, использовались смешанный индикатор, заранее приготовленный в лаборатории, или упрощенная шкала Гроага. Получаемые таким образом сведения дают лишь приблизительную, качественную оценку кислотности. В связи с этим, в последние годы было рекомендовано определять величину рН на станциях с применением специальных приборов (рН-метрах) в единичных или суточных пробах атмосферных осадках. Рекомендован метод измерения величины рН, приведенный в РД 52.04.186-89 (п. 4.5.2, ч. II). Применение появившихся новых приборов возможно, если они имеют аналогичные характеристики.

В целом, практически во всех УГМС была проведена значительная работа по оснащению сети наблюдений за кислотностью осадков современными надежными приборами. К настоящему времени лишь небольшая часть станций еще применяют качественные способы определения величины рН.

Анализ массива накопленных данных наблюдений показал, что не все имеющиеся результаты определения рН, полученные на сети кислотности осадков, могут быть рекомендованы к использованию. К таким результатам относятся данные, полученные с применением качественного способа. Сомнительными оказались сведения с практическим повторяющимися одними и теми же значениями рН. Браковались случаи с грубыми нарушениями при отборе проб осадков, на которые было указано ранее в Методических письмах, выпускаемых ФГБУ «ГГО». По итогам анализа всего массива данных о кислотности, включая имеющиеся сведения, полученные и в 2011 году, подготовлена таблица, которая приведена в Приложении 1. В этой таблице показан весь ряд наблюдений.

Всего за период с 1989 по 2010 гг наблюдения за кислотностью проводились на 154 станциях. В некоторые годы наблюдения прерывались, а иногда полностью прекращались. К концу 2010 года такие наблюдения были на 137 станциях. В таблице Приложения 1 обозначены годы наблюдений, а также отмечены те из них, в течение которых получена надежная информация о величине рН. Комментарии в графе «Примечания» содержат некоторые причины недостаточной надежности данных, а также названия приборов, используемых для измерения величины рН. Эта таблица может рассматриваться как предварительная, поскольку сведения, представляемые из УГМС (ЦГМС) в ежегодных обзорах и анкетах, не всегда полные.

1.2 О работе сети станций мониторинга кислотности и химического состава атмосферных осадков в 2009 и в 2010 годах

Все УГМС, кроме Центрального, выполнили работы по подготовке и представлению в «ФГБУ «ГГО» «Обзора оперативно-производственной деятельности сети мониторинга химического состава и кислотности атмосферных осадков» (В соответствии с Приказом № 156 от 30.10.2000) и прислали необходимые материалы за оба года. Из Центрального УГМС поступил Обзор только за 2009 год. Однако часть УГМС присылают материалы со значительным опозданием, особенно это касается Северо-Западного УГМС. В материалах некоторых УГМС не всегда полностью отражено действительное состояние сети ХСОиК, что выясняется при проведении инспекций со стороны ФГБУ «ГГО».

При подготовке Обзора за год не все УГМС отвечают на вопросы, предложенные макетом представления сведений к Обзору. В Приложении 2 настоящего письма приведен перечень вопросов к Обзору деятельности сети химического состава и кислотности атмосферных осадков, в который внесены некоторые изменения, способствующие более полному представлению материала в Обзор.

В целом, по сравнению 2007 годом, состояние сети мониторинга ХСОиК заметно улучшилось. В ряде УГМС и ЦГМС предприняты существенные меры по устранению недочетов, отмеченных в Методических письмах за предыдущие годы. Тем не менее, на сети сохранились существенные отклонения от правил проведения работ, особенно касающиеся отбора проб атмосферных осадков и измерений величины pH на станциях.

Нарушение правил отбора проб, их хранения и транспортировки, а также правил измерения pH приводит к тому, что результаты проделанной работы не могут быть достоверными и не могут предоставляться потребителям. Именно поэтому в настоящем письме в Приложении 3 повторно приводится подробная Инструкция по отбору проб атмосферных осадков, которую следует распространить на все станции, выполняющие отбор проб атмосферных осадков для химического анализа и измерения величины pH.

Башкирское УГМС

Наблюдения проводились на 5 станциях:

Зилаир (х, к)	Туймазы (к)	Стерлитамак (х, к)
Уфа (к)	Чишмы (х, к)	

На станции Салават не восстановлены наблюдения за кислотностью, которые были прекращены в 2006 году.

На станциях Туймазы и Уфа пробы отбираются в эмалированные ведра. Кислотность определялась в суточных пробах, а в выходные дни – за двое суток.

В Обзорах нет сообщений о закрытии осадкосборников в перерывах между осадками, не указывается величина pH дистиллированной воды, используемой на станциях. В Обзорах при заполнении графы «Соблюдение правил отбора» не использовать формулировку «соблюдаются по мере возможности», а описывать конкретно, какие именно отклонения имеются.

С 2003 года пробы анализируются в лаборатории Башкирского УГМС, результаты анализа направлялись в ФГБУ «ГГО» электронной почтой.

Выполнены инспекции 3-х станций.

Рекомендуется:

- включить измерения кислотности на всех станциях в ведомственный заказ и проводить измерения ежедневно, включая выходные дни;
- на станциях Туймазы и Уфа эмалированные ведра заменить на белые полиэтиленовые;

В Обзорах указывать величину рН дистиллированной воды, а при заполнении графы «Соблюдение правил отбора» не использовать формулировку «соблюдаются по мере возможности», а описывать конкретно, какие именно отклонения имеются.

Верхне-Волжское УГМС

Наблюдения проводились на 4 станциях.

Верхошижемье (х) Морки (х) Нижний Новгород (х, к) Саранск (х)

На станции Саранск твердые осадки, как следует из Обзора, собираются в ванночку, а в описании станции утверждается, что отбор проб твердых осадков выполняется в белое полиэтиленовое ведро.

На станции Морки, как следует из Обзора за 2010 год, пробы хранятся в полиэтиленовой емкости, но закрываются стеклянной крышкой.

С 2004 года пробы анализируются в лаборатории Верхне-Волжского УГМС, результаты анализа направлялись в ФГБУ «ГГО» электронной почтой, однако с большой задержкой.

В течение 2009-2010 гг инспектирование работ станций не проводилось.

Рекомендуется:

- не использовать стеклянную крышку при хранении проб на станции Морки;
- регулярно инспектировать работу станций по отбору проб атмосферных осадков.

Дальневосточное УГМС

Наблюдения проводились на 18 станциях.

Аян (х)	Бикин (к)	Биробиджан (к)
Бичевая (х)	Благовещенск (к)	Вяземская (к)
Зея (к)	Комсомольск-на-Амуре (к)	Константиновка (х)
Ленинское (к)	Николаевск-на-Амуре (к)	Советская гавань (к)
Сутур (х, к)	Тында (к)	Хабаровск (к)
Хор (к)	Чегдомын (к)	Троицкое (к)

В 2009 году начаты наблюдения за кислотностью на станции Ленинское (с июня) и на станции Чегдомын (с мая), с начала 2010 года – на станции Троицкое.

Пробы осадков четырех станций регулярно отправляются во Владивосток в лабораторию Приморского УГМС для химического анализа.

На части станций при наличии белого полиэтиленового ведра для отбора проб жидких осадков, твердые осадки отбираются в кюветы, при этом не указано наличие ветровой защиты.

В УГМС в последние годы проведены работы по оснащению станций приборами для измерения рН.

Проведены 4 инспекция в 2010 году.

Рекомендуется:

- отбирать твердые осадки в имеющиеся белые полиэтиленовые ведра;

Забайкальское УГМС

Наблюдения проводились на 8 станциях.

Дульдурга (х)	Могоча (х)	Нерчинск (х)
Петровский завод (х, к)	Романовка (х, к)	Таксимо (х)
Улан-Удэ (х, к)	Чита (х, к)	

УГМС предприняло большие усилия по устранению отмеченных ранее недостатков при отборе проб. К концу 2010 года отбор проб на всех станциях осуществляется в полиэтиленовое ведро.

Пробы осадков всех станций регулярно отправлялись в Саянскую КЛМС для проведения химического анализа.

В 2009 году проведена инспекция станции Нерчинск для устранения недостатков при отборе проб. В 2010 году инспекций не проводилось.

Рекомендуется

- обзор деятельности сети ХСОиК подготавливать в форме, заданной в Методическом письме ФГБУ «ГГО» за 2008 год.

Западно-Сибирское УГМС

Наблюдения проводились на 18 станциях.

Барабинск (х)	Барнаул (к)	Бийск (к)
Искитим (х, к)	Кемерово (к)	Крапивино (к)
Кузнецово (х)	Новокузнецк (к)	Новосибирск (к)
Мариинск (х)	Огурцово (х)	Славгород (х)
Средний Васюган (х)	Тогул (х)	Томск (к)
Топки (к)	Центральный Рудник (к)	Яйло (х)

В УГМС предприняты большие усилия по устранению отмеченных ранее недостатков в работах станций по наблюдению за ХСОиК и оснащению станций приборами для измерения величины рН непосредственно на станциях.

Измерения рН в пробах, отобранных на станциях Барнаул, Бийск, Томск выполняются по-прежнему не на станциях, а пробы отсылаются в лаборатории, где в них в течение суток измеряется величина рН.

На станции Центральный Рудник используется пробоотборник, приемная поверхность которого менее 23 см. На станции Яйло используется кипяченая вода вместо дистиллированной.

Пробы 9-ти станций отправлялись на химический анализ в Саянскую КЛМС.

Инспекции проводились регулярно и в течение 2009-2010 гг были проверены 17 станций. В целом за 2 года выполнено 28 инспекций.

Рекомендуется:

- измерения рН на станциях Барнаул, Бийск, Томск проводить непосредственно на месте отбора проб осадков. Для этого необходимо дополнительно приобрести рН-метры;

- обеспечить станцию Яйло дистиллированной водой;

- заменить пробоотборник на станции Центральный Рудник на емкость с диаметром не менее 25 см.

Иркутское УГМС

Наблюдения проводились на 11 станциях.

Байкальск (х, к)	Братск (х, к)	Большое Голоустное (х)
Зима (к)	Иркутск (х, к)	Исток Ангары (х)
Преображенка (х)	Саянск (х, к)	Хужир (х)
Хамар-Дабан (х)	Черемхово (х)	

Обзор подготовлен в Саянской КЛМС Иркутского УГМС.

В 2010 году, начиная с июня, вновь организованы наблюдения за ХСО на станции Большое Голоустное.

На станции Исток Ангары пробы осадков, по-прежнему, отбираются в эмалированную кастрюлю.

Для отбора жидких проб на станциях Байкальск и Преображенка используется только белая пластмассовая воронка.

На станции Хужир отсутствует ветровая защита на установке для сбора твердых осадков, а на станциях Преображенка и Черемхово нет крышек для пробоотборников.

С сентября 2008 года на станции Зима ведется отбор суточных проб для определения кислотности атмосферных осадков, но измерения величины рН выполняются в Саянской лаборатории только по мере поступления этих проб.

Наблюдения за ХСО на станции Максимо не проводятся с середины 2003 года. С апреля 2003 года прекращены наблюдения на фоновой станции Баргузинский БЗ, включенной в список станций ГСА ВМО. Обе станции рассматриваются УГМС как труднодоступные и не обеспеченные регулярной почтовой связью для пересылки проб.

Пробы 10-ти станций анализировались на химический состав в Саянской КЛМС.

За 2 года проведена одна инспекция только станции Саянск.

Рекомендуется:

- **принять меры для восстановления отбора проб атмосферных осадков на станции ГСА ВМО Баргузинский БЗ;**

- **оснастить станции Байкальск, Исток Ангары и Преображенка полиэтиленовыми ведрами белого цвета с крышками и использовать их для отбора проб жидких и твердых осадков;**

- **обеспечить станцию Зима прибором и измерять величину рН непосредственно на станции;**

- **регулярно проводить инспектирование работ станций по отбору проб и измерению величины рН.**

Калининградский ЦГМС

Наблюдения проводились на 2-х станциях.

Советск (х, к)	Калининград (х, к)
----------------	--------------------

Обзор подготовлен в неполном виде и не отражает все позиции, предусмотренные заданной формой.

Наблюдения за кислотностью на станции Калининград носят качественный характер. При отборе проб твердых осадков в кювету на обеих станциях отсутствует ветровая защита.

На обе станции были проведены инспекции и в 2009 и в 2010 гг.

Пробы осадков за месяц регулярно отправлялись на химический анализ в лабораторию ФГБУ «ГГО».

Рекомендуется:

- **для станции Калининград приобрести рН метр для измерения величины рН;**

- **подготавливать ежегодный Обзор деятельности сети по заданной форме.**

Камчатское УГМС

Наблюдения проводились на 1-ой станции.

Петропавловск-Камчатский (х, к).

Осадки и твердые и жидкие собираются в кюветы из пищевой пластмассы, используется ветровая защита. Пробы отправляются в химическую лабораторию Приморского УГМС. Измерение рН осадков проводится на иономере. Однако, в осадках, выпавших в выходные и праздничные дни, рН определяется за двое-трое суток.

Рекомендуется:

для отбора проб жидких осадков на станции приобрести

- полиэтиленовое ведро;
- наладить ежедневные измерения рН, включая выходные дни;
- проводить инспекции станций, выполняющих отбор проб осадков.

Колымское УГМС

Наблюдения проводились на 4 станциях.

Магадан (к)	Палатка (х, к)
Сусуман (к)	Усть-Среднекан (к)

Для измерения рН на 4-х станциях в 2009 году применялся колориметрический метод - Шкала ГМ-58, мало пригодный для определения рН осадков. Значения рН колеблются в очень узких пределах. В 2010 году на станции Палатка рН определялся «инструментально», но в Обзоре не указан тип прибора и сроки его поверки. На остальных станциях в 2010 году по-прежнему применялся колориметрический метод.

На станции Усть-Среднекан вместо дистиллированной воды используется кипяченая.

При наличии полиэтиленового ведра на станции Палатка твердые осадки отбираются в кювету, но не указано наличие ветровой защиты.

Пробы со станции Палатка анализируются в лаборатории Приморского УГМС.

Рекомендуется:

- оснастить станции, измеряющие кислотность, приборами для измерения рН;
- обеспечить станцию Усть-Среднекан дистиллированной водой;
- при наличии полиэтиленового ведра, если оно изготовлено из морозоустойчивого материала, использовать его и для сбора твердых осадков;
- проводить инспекции станций, выполняющих отбор проб осадков.

Мурманское УГМС

Наблюдения проводились на 12 станциях.

Апатиты (к)	Баренцбург (к)	Зареченск (х, к)
Кадалакша (к)	Кола (к)	Краснощелье (х, к)
Мончегорск (к)	Мурманск (х, к)	Никель (х, к)
Падун (х, к)	Перевал (к)	Янискоски (х, к)

Обзор подготовлен с отклонениями от заданной формы, информация о работе сети ХСОиК представлена неполная, содержит противоречивые сведения. Так, например, в тексте указано проведение инспекции одной станции, а в таблице показана инспекция другой станции.

Единичные пробы со станции Мурманск и месячные пробы со всех станций анализировались в лаборатории Мурманского УГМС. Данные отправлялись в ФГБУ «ГГО» электронной почтой.

В 2009 и 2010 гг. проведены по 2 инспекции.

Рекомендуется:

- при составлении Обзора деятельности внимательно подготавливать информацию.

Обь-Иртышское УГМС

Наблюдения проводились на 6 станциях.

Омск (х, к)	Салехард (к)	Тюмень (х, к)
Ханты-Мансийск (х, к)	Уренгой (х)	Шаим (х)

В Обзорах о деятельности за 2009 и 2010 годы нечетко указано наличие и использование крышки для закрывания пробоотборников между осадками на станциях Салехард, Тюмень, Ханты-Мансийск, Шаим.

Нечетко указано время между отбором проб и измерением кислотности в лаборатории, так как формулировка «в день поступления пробы в лабораторию» не отражает фактический интервал. Неясно, проводятся ли наблюдения за кислотностью в выходные и праздничные дни.

Пробы 5-ти станций регулярно отправляются на химический анализ в Саянскую КЛМС.

Инспекции всех 6-ти станциях проведены в 2009 и в 2010 гг.

Рекомендуется:

- в Обзоре четче указывать оперативность измерения кислотности.

Приволжское УГМС

Наблюдения проводились на 9 станциях.

Кувандык (к)	Оренбург (х, к)	Орск (к)
Пенза (х, к)	Саратов (х, к)	Самара (к)
Сызрань (к)	Тольятти (х, к)	Ульяновск (к)

В УГМС уделяется большое внимание к осуществлению деятельности сети ХСОиК и использованию получаемой информации в оперативном обслуживании. В 2009 году приобретены иономеры для измерения величины рН на станциях Саратов и Ульяновск и с 2010 года рН измерялась непосредственно на этих станциях. На остальных станциях пробы для определения кислотности отправляются в лаборатории ЦГМС. На станциях Кувандык и Орск величина рН определяется в лабораториях.

С 2009 года все лаборатории ежемесячно заполняют электронные таблицы по кислотности осадков и отправляют их в ГУ «Самарский ЦГМС-Р», а затем в ФГБУ «ГГО» по электронной почте.

С 2003 года пробы 4-х станций Приволжского УГМС анализируются в химической лаборатории УГМС Республики Татарстан.

В течение 2009 и 2010 гг. проводились инспекции всех станций, а некоторых станций - ежемесячно.

Информация о химическом составе атмосферных осадков помещается в ежемесячные экологические бюллетени, издаваемые всеми областными ЦГМС Приволжского УГМС.

Приморское УГМС

Наблюдения проводились на 6 станциях.

Партизанск (х)	Садгород (х, к)	Халкидон (х)
Сихотэ-Алинский БЗ (х)	Тимирязевский (х)	Приморская (х)

На станции Приморская, которая с 2003 года начала работу по программе EANET, отбираются пробы единичных осадков. Для отбора проб жидких осадков на этой станции используется автоматический пробоотборник, иногда – ручной способ отбора, но не указано, какой именно. Твердые осадки собираются в эмалированное ведро, но не указано наличие крышки для закрывания его при отсутствии осадков.

Пробы 6-ти станций анализируются в лаборатории Приморского УГМС. Результаты анализа отправляются в ФГБУ «ГГО» электронной почтой.

Проводились инспекции станций Приморская и Садгород в 2009 году и станции Садгород в 2010 году.

УГМС Республики Татарстан

Наблюдения проводились на 8 станциях.

Акташ (х)	Азнакаево (х)	Бегишево (х)
Бугульма (х)	Вязовые (х, к)	Казань (х, к)
Мензелинск (х)	Тетюши (х)	

На станциях Акташ, Азнакаево, Бегишево, Бугульма, Мензелинск и Тетюши наблюдения начаты в 2006 году.

Не указана величина pH дистиллированной воды, используемой на станциях.

С 2003 года пробы анализируются в лаборатории Казанского ЦГМС, результаты анализа регулярно направляются в ФГБУ «ГГО» электронной почтой.

Все станции проинспектированы в 2009 и в 2010 гг.

Рекомендуется:

- для каждой станции, измеряющей pH, сообщить в **Обзоре pH дистиллированной воды;**

- указывать тип прибора для измерения pH на станциях Вязовые и Казань.

Сахалинское УГМС

Наблюдения проводились на 4 станциях.

Александровск (х, к)	Поронайск (х, к)
Южно-Сахалинск (х, к)	Оха (х, к)

С 2009 года пробы осадков всех 4-х станций анализировались в лаборатории Сахалинского УГМС.

Инспекции проведены в 2009 году на станции Оха, а в 2010 году на станции Южно-Сахалинск.

Северное УГМС

Наблюдения проводились на 16 станциях.

Амдерма (к)	Архангельск (х, к)	Белозерск (х)
Б. Брусовица (х)	Вологда (х, к)	Диксон (х)
Нарьян-Мар (х)	Сура (х)	Мудьюг (х)
Сыктывкар (х, к)	Онега (х)	Череповец (х, к)
Северодвинск (х, к)	Троицко-Печерск (х)	Усть-Вымь (х)
Ухта (х, к)		

На станциях Сыктывкар для отбора проб жидких осадков используется белый пластиковый умывальник емкостью 3 л диаметром 17 см, а на станции Усть-Вымь - белый пластиковый приемник емкостью 2 л с диаметром 20 см, что явно неудовлетворительно для полного сбора осадков.

На станциях Амдерма, Череповец и Сыктывкар замачивание электродов в растворе соляной кислоты делается 1 раз квартал вместо требуемой частоты – 1 раз в месяц.

На станции Амдерма используется дистиллированная вода с рН=6,82, что не соответствует требованиям ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6).

Для станций Ухта не приведено значение рН дистиллированной воды.

Последние поверки приборов для измерения величины рН, используемых на станциях Амдерма, Вологда и Сыктывкар, проводились только в 2008 году.

Лаборатория Архангельского ЦГМС анализирует пробы осадков, отобранные на станциях Северного УГМС. Результаты анализа регулярно передаются в ФГБУ «ГТО» электронной почтой.

За два года выполнены инспекции 3-х станций.

Рекомендуется:

- приобрести емкости для сбора жидких осадков на станциях Сыктывкар и Усть-Вымь диаметром приемной поверхности не менее 23 см (согласно РД 52.04.186-89);
- обеспечить станцию Амдерма дистиллированной водой, соответствующей требованиям ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6);
- ежегодно поверять приборы измеряющие на станциях величину рН;
- в Обзоре сообщать значение величины рН, используемой на каждой станции;
- на станциях Амдерма, Череповец и Сыктывкар замачивать электроды 1 раз в месяц в растворе соляной кислоты;
- проводить регулярные инспекции всех станций, в том числе станции Усть-Вымь (ГСА ВМО).

Северо-Западное УГМС

Наблюдения проводились на 9 станциях.

Воейково (х)	Ефимовский (х)	Калевала (х, к)
Лесогорский (х)	Новгород (к)	Олонец (х, к)
Петрозаводск (х, к)	Псков (к)	Санкт-Петербург (х, к)

На станциях Санкт-Петербург и Новгород использовалась дистиллированная вода с рН, превышающим значение допустимое по ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6);

Химический состав осадков в пробах 7-ми станций анализировался в лаборатории ФГБУ «ГТО».

В Северо-Западном УГМС в течение многих лет не проводились инспекции станций для проверки работ по мониторингу химии и кислотности атмосферных осадков.

На станции Лесогорск значительно вырос уровень загрязнения осадков, что возможно связано с нарушением правил отбора проб и чистоты осадкосборника.

В 2010 году проведены инспекции 4-х станций.

Рекомендуется:

- обеспечивать станции дистиллированной водой с рН, соответствующей требованиям ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6);

Северо-Кавказское УГМС

Наблюдения проводились на 15 станциях.

Аксарайская (к)	Астрахань (к)	Владикавказ (к)	Волгоград (к)
Досанг (к)	Краснодар (к)	Кавказский БЗ (х)	Морозовск (х)
Махачкала (к)	Невинномысск (к)	Ростов-на-Дону	Сочи (к)
Ставрополь (к)	Цимлянск (х, к)	Шаджатмаз (х)	

УГМС предприняло меры по устранению недостатков, отмеченных в Методических письмах за предыдущие годы. Тем не менее, сохраняются отклонения от правил ведения мониторинга ХСОиК.

В ФГБУ «ГГО» регулярно поступают данные измерения кислотности на станции Аксарайская, но в Обзоре УГМС нет сведений об этой станции.

До 2009 года на станции Махачкала для сбора осадков использовался пластиковый стакан, который в 2010 был заменен на полиэтиленовое ведро для жидких осадков, а для твердых осадков установлена кювета с крышкой, но не указано наличие ветровой защиты.

С 2009 года возобновлены наблюдения за кислотностью в Краснодаре, но отсутствует устройство для отбора проб твердых осадков.

На станции Владикавказ в 2009 году для измерения кислотности из-за отсутствия рН-метра кислотность определялась в сторонней лаборатории, но тип прибора не был указан. С 2010 года кислотность определяется на рН-метре «ЭКСПЕРТ». Такой же прибор года используется на станции Ростов-на-Дону, где наблюдения за кислотностью возобновлены с мая 2009.

На станции Сочи в 2009 году продолжались измерения величины рН качественным методом, хотя был приобретен прибор, но из-за отсутствия калибровочных растворов он не был введен в эксплуатацию. Измерения рН на приборе начаты с 2010 года.

Для станций используется формулировка «измерения величины рН проводятся по мере доставки проб в лабораторию», что не дает представление о реальном временном интервале от отбора пробы до измерения кислотности.

Возобновлены отборы проб осадков для определения химического состава на станциях Морозовск и Цимлянск.

Пробы станций Кавказский БЗ (Красная Поляна), Морозовск, Цимлянск и Шаджатмаз анализируются в лаборатории ФГБУ «ГГО».

В 2009 году проводились инспекции 1 раз в квартал на станции Волгоград, Ставрополь Невинномысск, Цимлянск, и 1 раз в месяц на станции Владикавказ. В 2010 году ежемесячно станций Махачкала, Владикавказ, а также ежеквартально на станциях Невинномысск и Ставрополь.

В целом за 2 года проведено по несколько инспекций на 6 станциях.

Рекомендуется:

- в Обзоре указывать временной интервал от момента отбора проб до измерения величины рН в лабораториях;
- приводить в Обзоре сведения по наблюдению за кислотностью на станции Аксарайская;
- регулярно проводить инспекции всех станций.

Среднесибирское УГМС

Наблюдения проводились на 13 станциях.

Ачинск (к)	Балахта (х)	Байкит (х, к)	Ермаковское (х)
Енисейск (к)	Красноярск (х, к)	Кызыл (к)	Назарово (к)
Норильск (х, к)	Туруханск (х)	Хакасский (к)	Шарыпово (х, к)
Шумиха (к)			

С мая 2006 года возобновлены наблюдения за химическим составом и за кислотностью осадков на станции Норильск.

В Обзоре нечетко указано наличие наблюдений за кислотностью на станциях Байкит и Шарыпово. При этом, данные станции Шарыпово присылаются в ГГО с 2008 года, а станции Байкит отсутствуют.

Пробы 7 станций направлялись на химический анализ в Саянскую КЛМС.

За 2 года проведены 4 инспекции.

Рекомендуется:

- сообщать в Обзорах подробно об измерениях рН на станциях Байкит и Шарыпово.

Уральское УГМС

Наблюдения проводились на 12 станциях.

В. Дуброво (х)	Губаха (к)	Екатеринбург (к)
Каменск-Уральский (к)	Краснотурьинск (х)	Курган (к)
Мирный, (х)	Невьянск (х)	Памятная (х)
Пермь (к)	Челябинск (к)	Шатрово (х)

На станции Краснотурьинск наблюдения за кислотностью возобновлены с 2010 года.

Для всех станций не указано наличие крышки для осадкосборника и ее использование в периоды отсутствия осадков.

Из Обзора УГМС следует, что в Екатеринбурге выполнялись наблюдения за кислотностью осадков, но в ФГБУ «ГГО» эти данные не представлены.

На станциях Каменск-Уральский и Краснотурьинск отобранные пробы в 2009 году хранились в стеклянных бутылочках, что нарушало их кислотный состав.

С 2007 года из-за отсутствия рН-метра прекращены наблюдения за кислотностью на станции Нижний Тагил.

В 2009 году Уральское УГМС возобновило отбор проб для определения химического состава осадков на 6-ти станциях. При этом пробы станций В. Дуброво, Краснотурьинск, Мирный, Невьянск, Шатрово анализируются в лаборатории УГМС Республики Татарстан (г.Казань), а пробы станции Памятная (ГСА ВМО) – в ФГБУ «ГГО».

Работа всех станций была проинспектирована в 2009 и в 2010 гг.

Рекомендуется:

- оснастить станции Нижний Тагил исправным прибором для измерения кислотности и возобновить наблюдения;

- в обзоре сообщать наличие и использование крышек для закрывания осадкосборников в периоды отсутствия осадков.

- сообщать в ФГБУ «ГГО» результаты измерений рН на станции Екатеринбург.

Центральное УГМС

По сведениям за 2009 год. За 2010 год Обзор не поступил!!!!

Наблюдения проводились на 12 станциях.

Балчуг (х)	Волово (х, к)	Калуга (х)
Кострома (х)	Мосальск (х, к)	Переславль-Залесский (х)
Приокско-Террасный БЗ (х, к)	Смоленск (х)	Сысоево (Рязань) (х)
Тверь (х)	Тула (х, к)	Ясная Поляна (х)

Наблюдения на станции Переславль-Залесский возобновлены в 2006 году, но пробы в лабораторию отравлялись с опозданием и сразу за несколько месяцев.

Центральное УГМС активно начало заниматься восстановлением сети ХСОиК в 2003 году, а наблюдения проводятся с января 2004 года.

На станции Ясная Поляна осадкосборники промывались содой, что категорически недопустимо.

На станциях Мосальск, Приокско-Террасный БЗ (х, к) используется дистиллированная вода pH=5,0, что не соответствует требованиям ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6).

На станции Мосальск определение кислотности выполнялось качественным методом.

Не поступают в ФГБУ «ГГО» данные по кислотности со станции Ясная Поляна, но в сопроводительных документах к пробам осадков, которые присылаются в ФГБУ «ГГО» для анализа сообщается, что такие измерения проводятся.

Основной проблемой для всех метеостанций остается проблема с осадкосборными установками. Для отбора проб чаще всего используются бытовые пластиковые ведра, часто непригодные в зимних условиях (на холоде замерзают, а потом ломаются). Поэтому под осадкосборники используются различные самодельные установки.

Пробы 8 станций анализировались в лаборатории СКФМ (Московского ЦГМС-Р).

Лаборатория оснащена не всеми необходимыми приборами, поэтому анализ проб этих 8-ми станций Центрального УГМС неполный.

Результаты анализа передавались в ФГБУ «ГГО» электронной почтой.

Пробы осадков со станций Приокско-Террасный БЗ, Смоленск, Тверь, Ясная Поляна регулярно направлялись для химического анализа в лабораторию ФГБУ «ГГО».

В 2009 году были проведены инспекции 3-х станций.

Рекомендуется:

- **принять необходимые меры для оснащения лаборатории СКФМ необходимым**

комплексом приборов для проведения полного анализа проб атмосферных осадков;

- **обеспечить станции Мосальск, Приокско-Террасный БЗ дистиллированной водой,**

соответствующей требованиям ГОСТ 6709-72 (рН от 5,4 до 6,6);

- **исключить применение соды для промывки осадкосборника, использовать**

хозяйственное мыло и дистиллированную воду;

-**обеспечить удовлетворительными пробоотборными устройствами все станции**

УГМС.

УГМС ЦЧО

Наблюдения проводились на 12 станциях.

Белгород (х, к)

Брянск (х, к)

Воронеж (х, к)

Воронежский БЗ (х, к)

Грязи (х, к)

Калач (х, к)

Курск (х, к)

Липецк (х, к)

Орел (х, к)

Тамбов (х, к)

Старый Оскол (х, к)

Фатеж (х, к)

На двух станциях Грязи и Липецк отобранные пробы в 2009 году хранились в стеклянных бутылках, что недопустимо.

Нет сведений о наличии ветровой защиты при сборе твердых осадков на станциях Липецк, Белгород, Воронежский БЗ, Курск, Фатеж.

В Обзоре нечетко указана оперативность при измерениях величины рН на станциях Грязи, Калач, Курск, Орел, Фатеж, используя выражение «по РД 52.04.186-89».

С мая 2010 года станция Воронежский БЗ перешла на недельный отбор проб в соответствии с программой ГСА ВМО.

Пробы со станции Воронежский БЗ отсылаются в лабораторию ФГБУ «ГГО» для проведения химического анализа, пробы остальных станций анализируются в лаборатории Курского ЦГМС-Р.

Проводились ежегодные инспекции только станции Брянск.

Рекомендуется:

- **исключить случаи использования стеклянных бутылей для хранения проб, использовать только полиэтиленовую посуду;**
- **в Обзорах сообщать наличие ветровой защиты на станциях, где для сбора твердых осадков используется кювета;**
- **в Обзоре сообщать конкретный интервал между отбором проб и измерением величины рН;**
- **проводить регулярные инспекции всех станций, в том числе станцию ГСА ВМО- Воронежский БЗ.**

Чукотское УГМС

Наблюдения проводились на 2 станциях.

Анадырь (к)

Певек (к)

Отбор проб в 2009 году осуществлялся за месяц на станции Певек в осадкомер Третьякова, что является грубейшим нарушением требований РД 52.04.186-89. На станции Анадырь – в серое полиэтиленовое ведро. Пробы станции Анадырь высылались в Певек, где измерялась величина рН в месячных пробах.

Таким образом, практически сведения за 2009 год не могут быть использованы, как достоверные.

В 2010 году обе станции оснащены пробоотборными устройствами, используется полиэтилен серого цвета. На обеих станциях отбираются единичные пробы. Измерения рН выполняются на станции Анадырь, для этого приобретен рН метр Checker Hanna. Пробы станции Певек анализируются в лаборатории.

Обе станции регулярно инспектировались.

Якутское УГМС

Наблюдения проводились на 8 станциях.

Депутатский (х)

Жиганск (х)

Кюсюр (х)

Полярный (х)

Сунтар (х)

Тикси (х)

Усть-Мома (х)

Якутск (х)

Пробы осадков 6-ти станций регулярно отправлялись в Саянскую лабораторию. Лаборатория Тиксинского ЦГМС регулярно выполняла анализ проб осадков со станций Тикси и Кюсюр, однако результаты анализа высылались в ФГБУ «ГГО» только один раз за прошедший год.

Проведены 4 инспекции 2-х станций.

Рекомендуется:

- **результаты анализа проб осадков из Тиксинской лаборатории направлять в ФГБУ «ГГО» не реже 4-х раз в год;**
- **регулярно проводить инспекции всех станций.**

2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАБОТ В АНАЛИТИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЯХ

2.1 Химический анализ атмосферных осадков

2009 год.

Анализ проб атмосферных осадков, отбираемых для определения их макро состава, выполнялся в 12 региональных химических лабораториях.

Химические лаборатории Мурманска, Владивостока, Казани, Саянска и ФГБУ «ГГО» выполняют полный химический анализ атмосферных осадков по РД 52.04.186-89.

Лаборатории Курска, Архангельска, Тикси, Москвы (Приокско-Террасный БЗ), Уфы, Южно-Сахалинска и Нижнего Новгорода из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования в нарушение РД 52.04.186-89 по-прежнему вынуждены проводить химический анализ атмосферных осадков либо в укороченном варианте, либо с использованием методик с меньшей чувствительностью и избирательностью. В некоторых лабораториях для анализа проб осадков применяют ионселективные электроды, не обеспечивающие удовлетворительной требуемой чувствительности при измерениях. В Приложении 5 приведены сведения о мешающих компонентах при использовании ионселективных электродов.

Все лаборатории, кроме Тиксинской, результаты анализа заносят на ПЭВМ в специальные электронные формы таблиц, разработанные специалистами ФГБУ «ГГО». В таблицах предусмотрена полная обработка и результатов и их контроль в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89. А именно: автоматический подсчет суммы ионов и перевод показателей в единицы мг-экв/л, автоматический контроль анализа по ионному балансу и по электропроводности, расчет выпадений по каждому компоненту.

Мурманская лаборатория обслуживает 6 станций, осуществляющих месячный отбор проб, и станция Мурманск проводит отбор проб единичных осадков. В отобранных пробах проводится измерение всех компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков в основном не превышает 5%.

Лаборатория ФГБУ «ГГО» выполняла химический анализ атмосферных осадков с 18 станций. Из них 5 станций отбирают недельные пробы и 1 станция - декадные пробы. В лаборатории проводится измерение всех компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка анализа в основном не превышает 5%. Лаборатория участвует в интеркалибрациях ВМО - 2 раза в год и ЕМЕР- 1 раз в год. Дополнительно в пробах измеряется содержание цинка.

Казанская лаборатория обслуживает 17 станций, отбирающих месячные пробы атмосферных осадков, и выполняет определение химического состава на все компоненты по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка химического анализа не превышает 5%.

Лаборатория Нижнего Новгорода выполняет химический анализ месячных проб атмосферных осадков **с 4 станций**. Измерение содержания кальция, магния и дополнительно цинка выполняется на атомно-абсорбционном спектрометре в смежной лаборатории. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования не проводится измерение натрия и калия, поэтому оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Курская лаборатория выполняет химический анализ месячных проб атмосферных осадков **с 11 станций** на все компоненты. Из-за отсутствия атомно-

абсорбционного спектрометра определение концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. Суммарная ошибка химического анализа в основном не превышает 5%.

Лаборатория **Приокско-Тerrasного БЗ** выполняет **неполный химический анализ** месячных проб атмосферных осадков с **8-ми станций**. Определение концентрации нитратов в нарушение РД 52.04.186-89 проводится по потенциометрической методике. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования не проводится измерение натрия, калия, кальция и магния, поэтому оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Тиксинская лаборатория обслуживает **2 станции**, которые отбирают месячные пробы атмосферных осадков. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования не проводится измерение натрия, калия, а концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ, нет измерений удельной электропроводности, поэтому оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Уфимская лаборатория обслуживает **3 станции**, отбирающих месячные пробы атмосферных осадков на химический анализ. В лаборатории проводится определение всех основных компонентов химического состава. Из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра определение концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. Определение концентрации нитратов в нарушение РД 52.04.186-89 проводится по потенциометрической методике. Суммарная ошибка химического анализа в отдельных случаях превышает 30%.

В **лаборатории Саянска** выполняется химический анализ в пробах атмосферных осадков с **44-х станций**. При этом 4 станции осуществляют недельный отбор проб, 40 станций отбирают месячные пробы. Суммарная ошибка химического анализа в основном не превышает 5%. Лаборатория принимает участие в интеркалибрации 2 раза в год. Дополнительно проводится определение фторидов.

Лаборатория Владивостока обслуживает **12 станций**. Из них 10 станций проводят отбор месячных проб и одна – недельные пробы атмосферных осадков и одна единичные. В отобранных пробах проводится определение всех основных компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка анализа не превышает 5%. Лаборатория участвует в программе ЕАНЕТ. Дополнительно проводится определение содержания цинка.

Лаборатория Архангельска выполняла химический анализ в месячных пробах атмосферных осадков, отобранных на **14 станциях** Северного УГМС. Определение кальция из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра проводилось по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. При этом, содержание кальция определялось расчетным методом за вычетом концентрации магния из общей жесткости. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков в основном не превышает 5%.

В 2009 году в **Сахалинском УГМС** были организованы работы по измерению химического состава атмосферных осадков на **4 станциях**. В пробах атмосферных осадков проводились измерения большинства основных компонентов по методикам ГХИ в нарушение РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков в основном не превышает 5%.

Все лаборатории представляют в ФГБУ «ГГО» полученные результаты химического анализа в виде таблиц заданной формы. Большинство лабораторий присылают данные по электронной почте. Лаборатории Тикси – на бумажных носителях.

2010 год.

Анализ проб атмосферных осадков, отбираемых для определения их макросостава, выполнялся в 12 региональных химических лабораториях.

Химические лаборатории Мурманска, Владивостока, Казани, Саянска и ФГБУ «ГГО» выполняют полный химический анализ атмосферных осадков по РД 52.04.186-89.

Лаборатории Курска, Архангельска, Тикси, Москвы (Приокско-Тerrasного БЗ), Уфы, Южно-Сахалинска и Нижнего Новгорода, по-прежнему, вынуждены проводить химический анализ атмосферных осадков либо в укороченном варианте, либо с использованием методик с меньшей чувствительностью и избирательностью из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования.

Все лаборатории, кроме Тиксинской, результаты анализа заносят на ПЭВМ в специальные электронные формы таблиц, разработанные специалистами ФГБУ «ГГО». В таблицах предусмотрена полная обработка и результатов и их контроль в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89. А именно: автоматический подсчет суммы ионов и перевод показателей в единицы мг-экв/л, автоматический контроль анализа по ионному балансу и по электропроводности, расчет выпадений по каждому компоненту.

Мурманская лаборатория обслуживает 6 станций, осуществляющих месячный отбор проб, и станция Мурманск проводит отбор проб единичных осадков. В отобранных пробах проводится измерение всех компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков, как правило, составляет 10-11%.

Лаборатория ФГБУ «ГГО» выполняет химический анализ атмосферных осадков с **20 станций**. Из них 7 станций отбирают недельные пробы и 1 станция - декадные пробы. В лаборатории проводится измерение всех компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка анализа в основном не превышает 5%. Лаборатория участвует в интеркалибрациях ВМО - 2 раза в год и ЕМЕР- 1 раз в год. Дополнительно в пробах измеряется содержание цинка.

Казанская лаборатория обслуживает 17 станций, отбирающих месячные пробы атмосферных осадков, и выполняет определение химического состава на все компоненты по РД 52.04.186-89. Лаборатория работает стабильно. Суммарная ошибка химического анализа не превышает 5%.

Лаборатория Нижнего Новгорода выполняет химический анализ месячных проб атмосферных осадков с **4 станций**. Измерение содержания кальция, магния и дополнительно цинка, также как и в 2009 году, выполняется на атомно-абсорбционном спектрометре в смежной лаборатории. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования, по-прежнему, не проводится измерение натрия и калия, поэтому оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Курская лаборатория выполняет химический анализ месячных проб атмосферных осадков с **11 станций** на все компоненты. Также из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра определение концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. Суммарная ошибка химического анализа в основном не превышает 5%.

Лаборатория **Приокско-Тerrasного БЗ**, по-прежнему, выполняет **неполный химический анализ** месячных проб атмосферных осадков с **8-ми станций**. Определение концентрации нитратов в нарушение РД 52.04.186-89 проводится по потенциометрической методике. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования не проводится измерение натрия, калия, кальция и магния, поэтому

оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Тиксинская лаборатория обслуживает **2 станции**, которые отбирают месячные пробы атмосферных осадков. Из-за отсутствия соответствующего аналитического оборудования не проводится измерение натрия, калия, а концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. С июня 2010 года проводится измерение удельной электропроводности. Оценка качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по балансу анионов и катионов не проводится.

Уфимская лаборатория обслуживает **3 станции**, отбирающих месячные пробы атмосферных осадков на химический анализ. В лаборатории проводится определение всех основных компонентов химического состава. В нарушение РД 52.04.186-89 из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра определение концентрации кальция и магния проводится по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. Определение концентрации нитратов в нарушение РД 52.04.186-89 проводится по потенциометрической методике. Суммарная ошибка химического анализа колеблется от 1 до 40%.

В лаборатории Саянска выполняется химический анализ в пробах атмосферных осадков с **45-ти станций**. При этом 4 станции осуществляют недельный отбор проб, 41 станция - месячные пробы. Суммарная ошибка химического анализа в основном не превышает 5%. Лаборатория принимает участие в интеркалибрациях 2 раза в год. Дополнительно проводится определение фторидов.

Лаборатория Владивостока обслуживает **12 станций**. Из них 10 станций проводят отбор месячных проб и одна – недельные пробы атмосферных осадков и одна единичные. В отобранных пробах проводится определение всех основных компонентов по РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка анализа не превышает 5%. Лаборатория участвует в программе ЕАНЕТ. Дополнительно проводится определение содержания цинка.

Лаборатория Архангельска выполняла химический анализ в месячных пробах атмосферных осадков, отобранных на **14 станциях** Северного УГМС. По-прежнему, определение кальция из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра проводилось по методике ГХИ РД 52.24.403-95, МУ с ТрБ. При этом содержание кальция определялось расчетным методом за вычетом концентрации магния из общей жесткости. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков в основном не превышает 10%.

В лаборатории Южно-Сахалинска проводится измерение химического состава атмосферных осадков на **4 станциях**. В пробах атмосферных осадков, по-прежнему, проводились измерения большинства основных компонентов по методикам ГХИ в нарушение РД 52.04.186-89. Суммарная ошибка химического анализа атмосферных осадков в основном не превышает 5%.

Все лаборатории представляют в ФГБУ «ГГО» полученные результаты химического анализа в виде таблиц заданной формы. Большинство лабораторий присылают данные по электронной почте. Лаборатории Тикси – на бумажных носителях.

Сведения о применяемых методах и наличия необходимых реактивов для химического анализа в лабораториях, приведены в таблице 1 и 2.

Список методов, применяемых в лабораториях при анализе проб атмосферных осадков (2009-2010 гг)

Таблица 1

№№ п/п	УГМС, (НИУ), город, где находится лаборатория	Определяемые компоненты										
		рН	Удельная проводимость	сульфаты	хлориды	нитраты	гидрокарбонаты, кислотность	аммоний	натрий	калий	кальций	магний
1.	Мурманское, г. Мурманск	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	
2.	Башкирское, г. Уфа	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	Потенциометрия	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.24.403-95	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	
3.	Приморское, г. Владивосток	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	
4.	Центральное, Приокско-Террасный БЗ	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	Потенциометрия	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.				
5.	Северное, г. Архангельск	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.24.403-95, МУ с ГрБ	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	
6.	Иркутское г. Саянск	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	
7.	Верхнее-Волжское, г. Нижний Новгород	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.		РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.	

№№ п/п	УТМС, (НИУ), город, где находится лаборатория	Определяемые компоненты										
		рН	увеличенная проводимость	сульфаты	хлориды	нитраты	гидрокарбонаты, кислотность	аммоний	натрий	калий	кальций	магний
8.	Сахалинское (Южно-Сахалинск)	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	Титриметрически с нитратом ртути	РД 52.04.186-89, п.4.5.7	РД 52.24.4380		РД 52.04.186-89, п.4.5.6	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.		
9.	Якутское, п. Лиски											
10.	ФГБУ «ГТО», г. Санкт-Петербург	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.3.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.		РД 52.04.186-89, п.4.5.11.
11.	ЦПО, г. Курск	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.3.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.		РД 1979г, обшая жесткость, п. 8.2.11
12.	Республика Татарстан, г. Казань	РД 52.04.186-89, п.4.5.2.	РД 52.04.186-89, п.4.5.1.	РД 52.04.186-89, п.4.5.4.	РД 52.04.186-89, п.4.5.7.	РД 52.04.186-89, п.4.5.5.	РД 52.04.186-89, п.4.5.8.	РД 52.04.186-89, п.4.5.6.	РД 52.04.186-89, п.4.5.10.	РД 52.04.186-89, п.4.5.11.		РД 52.04.186-89, п.4.5.11

В Таблице 1 приведены данные, полученные из лабораторий с результатами внешнего контроля.

В таблице 1 выделены методы, не рекомендованные к применению для химического анализа атмосферных осадков (см. РД 52.04.186-89).

Список используемых реактивов и ГСО для химического анализа атмосферных осадков.

Таблица 2

№ п/п	Реактивы	Классификация, срок годности										
		Санкт-Петербург (ФГУП «ТОС»)	г. Мурманск	Вашкинское, г. Уфа	Приморское, г. Владивосток	Центральное, Пензенско-Терпесный БЗ	Северное, г. Архангельск	Иркутское, г. Саянск	Верхне-Волжское, г. Нижний Новгород	Сухлятинское, г. Южно-Сахалинск	ПЧО, г. Курск	Республика Татарстан, г. Казань
1.	Барий хлористый	х.ч., до 2009 г	х.ч., до 2013 г.	чда, 3 г. до 1993 г	х.ч., 14.04.2009	чда до 2013 г.	до 2007 г	до 2012 г	чда до 09.2012 г.	до 2011 г	ст-тигр, до 2010	до 2011 г
6.	Кислота соляная	осч., до 2009 г	осч до 2012 г	чда до 2011 г	0,1 моль/дм ³ 27.12.2017	с/г 20	ст-тигр до 2016 г	до 2011 г	до 05.2019 г.	осч, до 2012 г	Фиксвал до 2009 г	Стандарт-тигр до 2014 г
7.	Этиленгликоль	чда, до 2010 г	чда, 6 мес	чда до 2012 г	в/с 21.03.2008	ч.д.а до 2007	до 2011 г	до 2010 г		до 2013 г		до 2011 г
8.	Спирт этиловый ректификат	ректиф.		рект в/о	не отр.	техн до 2012	ректиф.	«экстра»	«экстра»	-	2006 г	в/о
9.	ГСО сульфата	до 09.12 г	до 05.2013 г.	-	07.2009	-		до 2013 г	до 03.2012 г.	до 2012 г	до 2012 г	до 2013 г
10.	ГСО хлорида	до 09.10 г	3 года	-	12.2010	-		до 2013 г	до 12.2012 г.	до 2012 г		до 2013 г
12.	Кислота азотная	осч., до 2009 г	ч., 6 мес		осч., до 2005 г.	с/г 2013	осч., 4 мес	хч до 08.07 г	осч., до 2009 г	до 2013 г		1 год
15.	Натрия гидроокись	до 2011 г	до 2011 г.	до 2010 г	15.11.2010	с/г 2012		до 2012 г	Чда, до 08.2011 г.	до 2012 г	до 2007 г	до 2012
16.	ГСО на нитраты	до 2012 г	до 08.2012 г.		14.11.2013	Чда до 2013		до 2013 г	до 08.2012 г.	до 2012 г	до 2011 г	до 2013 г
17.	Реактив Несслера	до 2010 г		до 2010 г	ч.д.а. 14.11.2013	Чда до 2013	до 2007 г	до 2012 г	чда, до 05.2013 г.		до 2009 г	до 2011 г
18.	Кальций		чда		чда		1989 г	до 2012 г	до 11.2011 г	ч		до 2013 г
19.	Бромфеноловый синий	до 2012 г	до 2011 г	до 2007 г	ч.д.а. 28.04.2009	ч.д.а до 2011	до 2010 г	до 2010 г	чда, до 01.2012 г.	чда	чда до 2003 г	до 2011 г

№№ п/п	УТМС (НИУ), город, где находится лаборатория	Квалификация, срок годности									
		Санкт-Петербург (ФГУП «ИТО»)	Мурманск	Вашкирское, г. Уфа	Приморское, г. Владивосток	Центральное, Прокско-Терпесный БЗ	Северное, г. Архангельск	Иркутское, г. Саянск	Верхне-Волжское, г. Нижний Новгород	Сахалинское, г. Южно-Сахалинск	ЦФО, г. Курск
20.	Дифенилкарбазон	до 2010 г	до 2011 г	до 2009 г	ч.д.а. 07.08.2012	ч.д.а. до 2013 г.	до 2012 г	до 2012 г	до 11.2011 г.	ч.д.а. до 2002 г	до 2011 г
21.	Кислота сульфаниловая	до 2010 г			ч.д.а. 20.03.2009		до 2008 г	до 2014 г		ч.д.а. до 2011 г	до 2011 г
22.	1-нафтиламин	до 2010 г			ч.д.а. 19.08.2010		до 2008 г	до 2016 г		ч.д.а. до 2011 г	до 2011 г
23.	Калий хлорид, стандарт-титр, раствор 0,1 моль/дм ³		до 18.03.2011 г		13.07.2014	с/г 2011			02.2014 г.		до 2014 г
24.	Кислота азотная		Осч до 2011 г	до 2011 г	х.ч. 05.08.2008	с/г 2013	до 2010 г	до 2011 г	осч, до 07.2011 г.		до 2011 г
25.	Натрия хлорид, стандарт-титр, Раствор 0,1 моль/дм ³		до 18.03.2011 г		25.11.2015	с/г 2012		до 2011 г			до 2014 г
26.	Аммоний хлористый	до 2011 г	до 2011 г	до 2011 г	х.ч. 19.06.2011	до 2016	до 2010 г	до 2012 г	х ^ч , до 01.2012 г.	ч.д.а. до 2011 г	до 2011 г
27.	Стандарт-титры для рН-метрии	до 2010 г						до 2012 г	до 07.2011 г.	до 2011 г	
28.	Мель сернокислая (11) 5 водная						до 2012 г		ч, до 10.2011 г	ч.д.а. до 2011 г	
29.	Реактив Грисса								ч, до 12.2011 г.	до 2013 г	
30.	ГСО ион аммония	до 2012 г						до 2013 г	до 09.2012 г.	до 2013 г	до 2013 г
31.	Ругри нитрат	до 2012 г	до 2011 г	до 2003 г	до 12.2017 г	х.ч до 2013	до 2008 г	до 2012 г	ч.д.а. до 11.2011 г.		до 2011 г
32.	Кислота уксусная ледяная	до 2010 г					до 2010 г	до 2011 г		х ^ч до 2007 г	до 2011 г
33.	Глицерин										до 2011 г

№№ п/п	УГМС (НИУ), город, где находится лаборатория	Квалификация, срок годности										
		Санкт-Петербург (ФГБУ «ИТО»)	г. Мурманск	Вашкирское, г. Уфа	Приморское, г. Владивосток	Центральное, Приокско-Террасный БЗ	Северное, г. Архангельск	Иркутское, г. Саянск	Верхне-Волжское, г. Нижний Новгород	Сахалинское, г. Южно-Сахалинск	ЦЧО, г. Курск	Республика Татарстан, г. Казань
34.	Реактивы Калий-натрий виннокислый 4-х водный	до 2010 г		до 1990 г		до 2011 г	до 2012 г	до 2011 г		до 2012 г	до 1993 года	до 2012 г
35.	ГСО на натрий	до 2012 г						до 2013 г		до 2012 г	до 2012г.	до 2013 г
36.	ГСО на калий	до 2012 г						до 2013 г		до 2011 г	до 2014г.	до 2013 г
37.	Ртуть хлорид (сулема)	до 2000 г						до 2010 г				до 2013 г
38.	Удельная электрическая проводимость	до 2008 г						до 2013 г		до 2012 г		
39.	ГСО кальций	до 2012 г										
40.	ГСО магний	до 2012 г										

В таблице 2 приведены сведения, полученные в результате опроса при проведении внешнего контроля. Лаборатории, в основном, снабжены реактивами с допустимым сроком годности. Лаборатории Центрального УГМС (Приокско-Террасного БЗ), Башкирского УГМС (Уфы) и Северного УГМС (Архангельска) не привели данные о наличии ГСО. Из лабораторий Якутского УГМС (Тикси) сведения не представлены.

2.2 Внутренний контроль точности результатов измерений

В течение 2009-2010 гг все лаборатории, кроме лаборатории, расположенной в Тикси (Якутское УГМС), регулярно выполняли внутрилабораторный контроль точности измерений химического анализа. Во всех лабораториях внутренний контроль проводился по ГСО.

2.2.1 Внутренний контроль точности результатов измерений за 2009 год

Обобщения сделаны по данным внутреннего контроля, выполненного в региональных лабораториях в 2009 году. Во всех лабораториях внутренний контроль проводился по ГСО. Результаты контроля, в основном, удовлетворительны.

Архангельск (Северное УГМС)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде для всех компонентов за исключением магния.

Из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра определение кальция и магния по-прежнему проводится по МВИ массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б (РД 52.24.403-95), что является нарушением РД 52.04.186-89.

Для аммония, нитратов и сульфатов построены градуировочные графики по предложенной форме с указанием параметров построения.

Результаты в целом оцениваются как удовлетворительные.

Владивосток (Приморское УГМС)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде по всем компонентам с градуировочными графиками по предлагаемой форме.

Результаты удовлетворительные.

Казань (УГМС РТ)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде по всем компонентам по форме.

Результаты контроля удовлетворительны.

Градуировочные графики только для сульфатов, аммония и нитратов представлены по предложенной форме с указанием всех параметров.

Курск (УГМС-ЦЧО)

Представлены данные по внутреннему статистическому контролю качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков:

- Контроль стабильности градуировочной характеристики;
- Анализ холостых лабораторных проб;
- Контроль точности;
- Контроль повторяемости.

Химический анализ суммарных проб атмосферных осадков выполнялся в основном по РД 52.04.186-89.

Из-за отсутствия прибора определение концентрации магния и кальция проводилось по РД 52.24.403-95. МУ «Методика выполнения измерений массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б».

Градуировочные графики представлены по требуемой форме для всех компонентов.

Мурманск (Мурманское УГМС)

Получены результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков в электронном виде в виде таблиц по всем компонентам.

Результаты удовлетворительные.

Градуировочные графики не представлены.

Нижний Новгород. (Верхне-Волжское УГМС)

Представлены результаты внутреннего контроля качества аналитических измерений для всех ионов, удельной электропроводности и pH.

Результаты внутреннего контроля для кальция, магния и цинка в виде таблиц без градуировочных графиков.

Следует отметить следующее:

- высокие значения холостых проб при определении хлоридов и сульфатов;
- по-прежнему, не понятно как проходило определение холостой пробы при определении гидрокарбонатов;
- по-прежнему, числовые значения аттестованных образцов в таблице «Стабильности градуировочной характеристики» и числовые значения стандартных образцов, используемых при построении градуировочных кривых и приведенных непосредственно на графиках, не совпадают. Так, например; для проверки стабильности градуировочной характеристики для сульфатов используются рабочие растворы с концентрациями-1,0; 4,0; 8,0, а при построении градуировочных графиков указаны растворы; 0,98; 1,96; 3,92;4,90;5,88;7,84;9,80. Такое несоответствие отмечается и для нитратов и для аммония.

Санкт-Петербург (ФГБУ «ГГО»)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по всем компонентам представлены в электронном виде по предложенной форме.

Градуировочные графики построены по всем компонентам по предлагаемой форме;

Представлены:

- журнал анализа холостых лабораторных проб;
- журнал контроля стабильности градуировочной характеристики;
- контроль точности
- контроль повторяемости.

Результаты контроля в целом удовлетворительные.

Южно-Сахалинск (Сахалинское УГМС)

Представлены результаты контроля холостых полевых и лабораторных проб для сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов, нитратов, аммония, кальция, калия, натрия, магния, pH и удельной электропроводности.

Результаты контроля повторяемости, при расчете которых использовались формулы, приведенные в МИ 2336-2002, стр. 10-11 и результаты оперативного контроля выполнения измерений с использованием ОК.

Саянск (Иркутское УГМС)

Получены данные по внутреннему статистическому контролю качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков за первое и второе полугодие.

Химический анализ суммарных проб атмосферных осадков выполнялся по РД 52.04.186-89.

Результаты представлены:

- в виде таблиц статистического контроля точности, внутреннего контроля по требуемой форме;
- стабильности градуировочной характеристики;
- градуировочные графики на сульфаты, нитраты, аммоний, натрий, калий и кальций.

Градуировочные графики представлены по требуемой форме для всех компонентов.

Уфа (Башкирское УГМС)

Получены результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков за первое и второе полугодие по аммонiu, гидрокарбонатам, хлоридам, сульфатам, магнию, калию и натрию.

Из-за отсутствия соответствующего оборудования, по-прежнему, определение кальция проводится по МВИ массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б (РД 52.24.403-95), что является нарушением РД 52.04.186-89.

Внутренний контроль качества измерений для нитратов, по-прежнему, проводился в нарушение РД 52.04.186-89 по потенциометрической методике, что не рекомендуется из-за низкой чувствительности метода.

Для остальных компонентов внутренний статистический контроль показал удовлетворительные результаты.

Представленные градуировочные графики соответствуют всем требованиям.

Лаборатории, расположенные в Приокско-Террасном БЗ (Центральное УГМС) и Тикси (Якутское УГМС) не представили в ФГБУ «ГГО» результаты внутреннего контроля за 2009 год.

2.2.2 Внутренний контроль точности результатов измерений за 2010 год

Обобщения сделаны по данным внутреннего контроля, выполненного в региональных лабораториях в 2010 году. Результаты контроля, в основном, удовлетворительны.

Архангельск (Северное УГМС)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде для всех компонентов за исключением магния.

Из-за отсутствия атомно-абсорбционного спектрометра определение кальция и магния по-прежнему проводится по МВИ массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б (РД 52.24.403-95), что является нарушением РД 52.04.186-89.

Для аммония, нитратов и сульфатов построены градуировочные графики по предложенной форме с указанием параметров построения.

Результаты в целом оцениваются как удовлетворительные.

Владивосток (Приморское УГМС)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде по всем компонентам с градуировочными графиками по предлагаемой форме.

Результаты удовлетворительные.

Казань (УГМС РТ)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков представлены в электронном виде по всем компонентам по форме.

Результаты контроля удовлетворительны.

Градуировочные графики не представлены.

Курск (УГМС ЦЧО)

Представлены данные по внутреннему статистическому контролю качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков:

- Контроль стабильности градуировочной характеристики;
- Анализ холостых лабораторных проб;
- Контроль точности;
- Контроль повторяемости.

Химический анализ суммарных проб атмосферных осадков выполнялся в основном по РД 52.04.186-89.

Из-за отсутствия прибора определение концентрации магния и кальция проводилось по РД 52.24.403-95. МУ «Методика выполнения измерений массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б».

Градуировочные графики представлены по требуемой форме для всех компонентов

Мурманск (Мурманское УГМС)

Получены результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков в электронном виде в виде таблиц по всем компонентам.

Результаты удовлетворительные.

Градуировочные графики не представлены.

Нижний Новгород (Верхне-Волжское УГМС)

Представлены результаты внутреннего контроля качества аналитических измерений только для кальция, магния и цинка в виде таблиц и градуировочных графиков.

Определение проводилось на атомно-абсорбционном спектрометре С-115М1. Контроль стабильности градуировочной характеристики не проводился, так как градуировочные графики строились в день анализа.

Результаты удовлетворительные.

Приокско-Тerrasный БЗ (Центральное УГМС)

Представлены данные по внутреннему контролю для сульфатов, аммония и хлоридов в виде оперативного контроля и контроля холостых проб. Данных по контролю на нитраты, рН и удельную электропроводность нет.

Саянск (Иркутское УГМС)

Получены данные по внутреннему статистическому контролю качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков за первое и второе полугодие.

Химический анализ суммарных проб атмосферных осадков выполнялся по РД 52.04.186-89.

Результаты представлены:

- в виде таблиц статистического контроля точности, внутреннего контроля по требуемой форме;
- стабильности градуировочной характеристики;
- градуировочные графики на сульфаты, нитраты, аммоний, натрий, калий и кальций.

Градуировочные графики представлены по требуемой форме для всех компонентов.

Санкт-Петербург (ФГБУ «ГГО»)

Результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков по всем компонентам представлены в электронном виде по предложенной форме.

Градуировочные графики построены по всем компонентам по предлагаемой форме;

Представлены:

- журнал анализа холостых лабораторных проб;
- журнал контроля стабильности градуировочной характеристики;
- контроль точности
- контроль повторяемости.

Результаты контроля в целом удовлетворительные.

Южно-Сахалинск (Сахалинское УГМС)

Представлены результаты контроля холостых полевых и лабораторных проб для сульфатов, хлоридов, гидрокарбонатов, нитратов, аммония, кальция, калия, натрия, магния, pH и удельной электропроводности.

Результаты контроля повторяемости, при расчете которых использовались формулы, приведенные в МИ 2336-2002, стр. 10-11 и результаты оперативного контроля выполнения измерений с использованием ОК.

Уфа (Башкирское УГМС)

Получены результаты внутреннего статистического контроля качества аналитических измерений химического состава атмосферных осадков за первое и второе полугодие по аммонии, гидрокарбонатам, хлоридам, сульфатам, магнию, калию и натрию.

Из-за отсутствия соответствующего оборудования, по-прежнему, определение кальция проводится по МВИ массовой концентрации кальция в водах титриметрическим методом с трилоном Б (РД 52.24.403-95), что является нарушением РД 52.04.186-89.

Внутренний контроль качества измерений для нитратов, по-прежнему, проводился в нарушение РД 52.04.186-89 по потенциметрической методике, что не рекомендуется из-за низкой чувствительности метода.

Для остальных компонентов внутренний статистический контроль показал удовлетворительные результаты.

Представленные градуировочные графики соответствуют всем требованиям.

Лаборатория, расположенная в Тикси (Якутское УГМС) не представила в ФГБУ «ГГО» результаты внутреннего контроля за 2010 год.

2.3 Внешний контроль точности результатов измерений

2.3.1 Внешний контроль точности результатов измерений в 2009 году

В 2009 году проводился внешний контроль по двум компонентам – нитратам и сульфатам во 12-ти региональных лабораториях. В качестве контрольных образцов были использованы ГСО. Результаты внешнего контроля приведены в таблице «Сводная таблица, внешний контроль. МВИ по РД 52.04. 186-89».

Лаборатории Центрального УГМС (Приокско-Тerrasного БЗ) и Якутского УГМС (Тикси) не представили сведений. К сожалению, при пересылке поступившие в лабораторию Владивостока и Сахалина ампулы оказались разбитыми. поэтому в лаборатория Владивостока было проведено определение только сульфатов.

Полученные результаты показали, что, в основном, лаборатории справились с поставленной задачей. Неудовлетворительный результат показала только лаборатория Уфы при определении нитратов потенциометрическим методом в нарушение РД 52.04.186-89..

Сводная таблица результатов внешнего контроля

Таблица 3

№№ п/п	УГМС, (НИУ), город, где находится лаборатория	Нитраты, мг/л			Сульфаты, мг/л			рН дистиллированной воды	Удельная электрическая проводимость, мксм/см
		Задано	Среднее	$\Delta=10\%$	Задано	Среднее	$\Delta=25\%$	Среднее	Среднее
1	Северное (Архангельск)	1,00	0,99	0,10	4,00	4,11	1,00	5,92	0,60
2	Мурманское (Мурманск)	1,00	1,02	0,10	4,00	4,16	1,00	5,82	2,90
3	Санкт-Петербург (ФГБУ «ГГО»)	1,00	1,01	0,10	4,00	4,09	1,00	5,65	0,70
4	Республики Татарстан (Казань)	1,00	0,99	0,10	4,00	4,12	1,00	5,5	2,00
5	УГМС ЦЧО (Курск)	1,00	0,99	0,10	4,00	4,01	1,00	5,45	2,70
6	Верхнее-Волжское (Н. Новгород)	1,00	1,00	0,10	4,00	3,98	1,00	5,59	2,00
7	Центральное (Приокско-Тerrasны БЗ)	1,00			4,00		1,00		
8	Иркутское (Саянск)	1,00	0,99	0,10	4,00	4,14	1,00	5,48	1,30
9	Якутское (Тикси)	1,00			4,00		1,00		
10	Приморское (Владивосток)	1,00			4,00	4,59	1,00	5,63	4,40
11	Башкирское (Уфа)	1,00	1,43	0,14	4,00	3,49	1,00	4,95	5,01
12	Сахалинское (Южно-Сахалинск)	1,00	1,02		4,00	4,00	1,00	5,5	2,2

Однако, следует отметить, что качество дистиллированной воды в отдельных лабораториях не соответствует параметрам, указанным в ГОСТ 6709-72. Так, величина удельной электрической проводимости дистиллированной воды в лабораториях Уфы, Владивостока, Мурманска и Курска превышает $2,0 \text{ мкСм/см}^2$, а величина pH дистиллированной воды в лаборатории Уфы составляет 4,95, тогда как согласно ГОСТ 6709-72 величина pH не должна быть ниже 5,4-5,6.

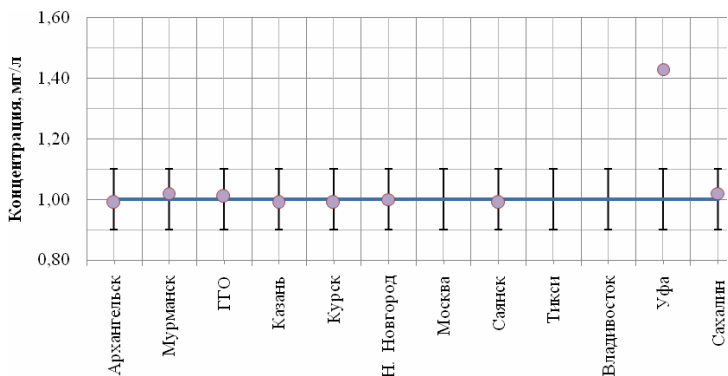


Рис. 2. Результаты определения нитратов в контрольной пробе.

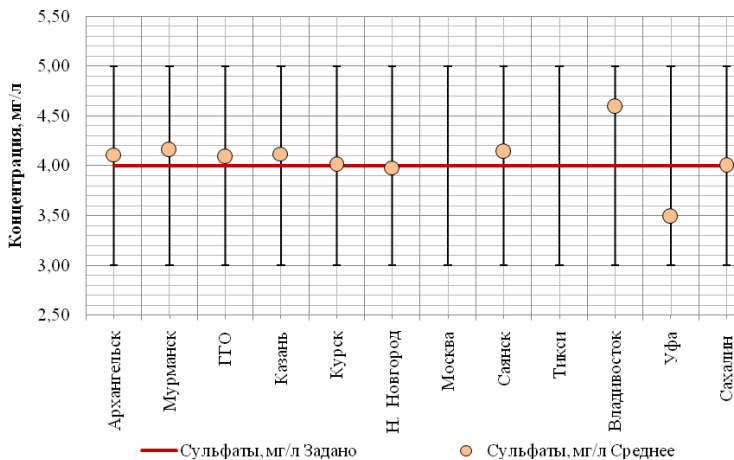


Рис.3. Результаты определения сульфатов в контрольной пробе.

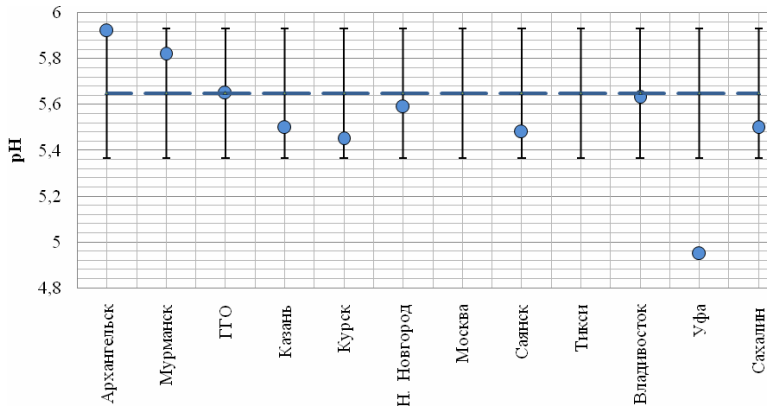


Рис. 4. Величина рН в дистиллированной воде.

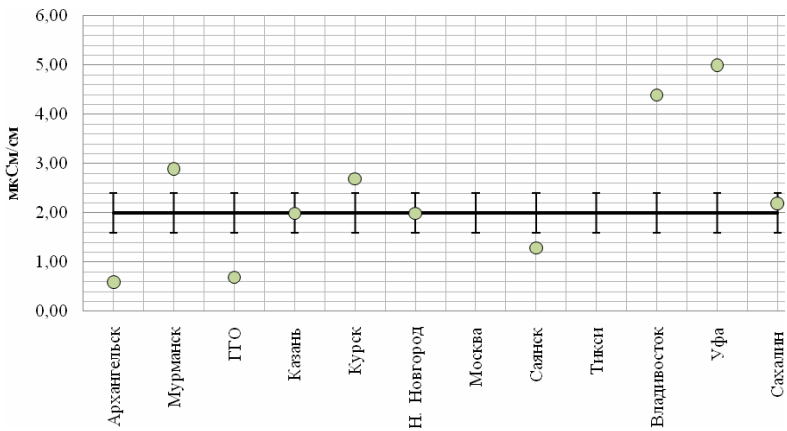


Рис. 5. Удельная электрическая проводимость дистиллированной воды.

2.4 Рекомендации по построению градуировочных графиков.

В соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бера график в координатах оптическая плотность – концентрация должен быть линейен и прямая теоретически должна проходить через начало координат. В действительности графики строят только по экспериментальным точкам. В наших случаях, скорее подходит метод дифференциальной фотометрии, так как мы сравниваем растворы относительно холостой пробы, то есть дистиллированной воды, в которую добавлены все реагенты и в расчетах и построениях градуировочных графиков мы это должны учитывать. (В.П. Васильев «Аналитическая химия», физико-химические методы анализа, Изд. «Высшая школа», 1989г, с 70-73.)

По большому счету, обычная фотометрия – это частный случай дифференциальной фотометрии. В классической дифференциальной фотометрии в качестве раствора сравнения используют не чистую дистиллированную воду, а нулевую пробу со всеми ингредиентами. Но из-за длительности методов измерения концентрации очень часто характеристики нулевой пробы могут значительно измениться, что влияет на точность измерения. Поэтому была внесена поправка и нулевая проба измерялась относительно дистиллированной воды и в дальнейшем учитывалась при построении градуировочных графиков. При этом относительная оптическая плотность пропорциональна концентрации исследуемого вещества, и прямая не проходит через начало координат, что и доказывает построение градуировочных кривых, построенных по полученным данным специалистами ФГБУ «ГТО».

Следует отметить, что точки градуировочной кривой должны располагаться с обеих сторон приблизительно одинаково, а точнее – сумма квадратов отклонений от прямой справа и слева должна быть минимальной.

Построение градуировочного графика в Excel'e.

1. В столбце "А" в строке 1 указать "Сст.р-ров, мг/л";
2. В столбце "В" в строке 1 - "Допт";
3. В столбце "А" записать по порядку концентрации стандартных растворов для построения градуировочного графика, начиная с нулевой точки "0";
4. В столбце "В" записать измеренное значение оптической плотности стандартных растворов среднее из трех измерений для построения градуировочного графика;
5. Выделить "мышкой" столбцы с данными , поставить курсор на "Мастер диаграмм", в появившемся окне выбрать "точечную", затем "готово";
6. Поставить курсор на одну из точек диаграммы и нажать левую клавишу "мышки". При этом все точки диаграммы будут активированы. Не передвигая курсор, нажать правую клавишу "мышки". Появится окошко.
7. В появившемся окошке выбрать строку "добавить линию тренда". Появится новое окошко.
8. В появившемся окне выбрать тип "Линейная".
9. Не закрывая окно, в "Параметрах" поставить галочки - "показывать уравнение на диаграмме" и "поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации (R^2)", затем "ОК". На диаграмме появится уравнение типа $y=ax + b$ и величина достоверности аппроксимации " R^2 ". " y " - это оптическая плотность, " x "- это концентрация компонента мг/л. Отсюда " $x=(y-b)/a$ "
10. Столбец "С" озаглавить №№п/п;
11. Столбец "D" - №№ проб;
12. Столбец "E" - "С, мг/л пробы";

13. Столбец "F" - "Допт, пробы";
14. Поставить курсор на "Е"-2;
15. На строке формул " fx ", поставить $=(F2 - в)/а$;
16. Поставить курсор на "Е-2" (при этом в строке формул появится формула), нажать "копировать", выделить нужное количество клеток столбца "Е" и нажать "вставить".
17. При внесении в столбец "F" данных оптической плотности в столбце "Е" будет автоматически отображена концентрация компонента в мг/л.

Результаты измерений рабочих стандартных растворов
для построения градуировочной характеристики

Таблица 4

С _{ст.р-ров} , мг/л	Д _{опт}	С _{ст.р-ров} , мг/л	Д _{опт}
0,00	0,005	1,00	0,190
0,10	0,022	1,50	0,280
0,20	0,042	2,00	0,365
0,35	0,071	2,50	0,445
0,50	0,100	3,00	0,550
0,75	0,145		

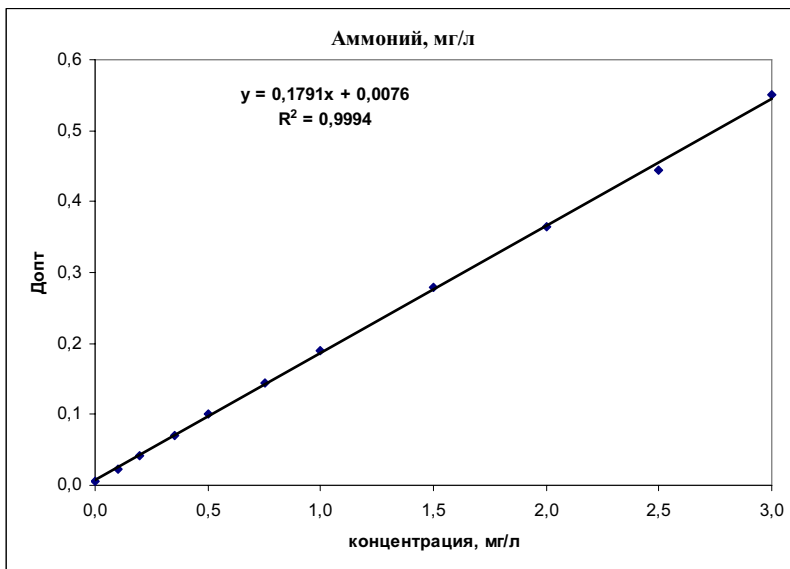


Рис.6. Пример построения градуировочного графика по данным таблицы 4.

Примечание: Использовать эту рекомендацию при условии использования приборов без функции автоматического построения графиков, т.е. для приборов с аналоговой регистрацией аналитического сигнала.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Выводы

1. Сеть мониторинга химического состава и кислотности атмосферных осадков продолжает функционировать и развиваться. По сравнению 2008 годом, состояние сети мониторинга ХСОиК заметно улучшилось. В УГМС и ЦГМС предприятия меры по устранению недочетов, отмеченных в предыдущих Методических письмах. Сотрудники УГМС (ЦГМС), метеостанций и лабораторий прилагают определенные усилия по развитию данного вида наблюдений. По состоянию на 1 января 2011 года национальная сеть наблюдений за химическим составом и кислотностью (ХСОиК) осадков, включая станции ГСА ВМО, представлена 215 станциями, то есть по сравнению с 2008 годом выросла на 8%.
2. Недельный отбор осадков для определения ХСО осуществлялся на 10 станциях, на станции Ясная Поляна – декадный отбор, на станции Мурманск – единственный отбор проб. На остальных станциях отбирались пробы за месяц.
3. Почти все УГМС проводили инспекции. В течение 2009-2010 гг было выполнено 138 инспекций с целью проверки состояния работ по наблюдениям за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков. В течение этих лет не проводились инспекции станций в Верхне-Волжском, Камчатском и Колымском УГМС. В некоторых УГМС инспектируются одни и те же станции, оставляя другие без посещения. Наибольшее внимание уделялось в УГМС Приволжском, Республики Татарстан и Уральском, где проинспектирована работа всех станций.
4. Специалистами ФГБУ «ГГО» в 2009 и в 2010 годах проведены инспекции УГМС Верхне-Волжского и Республики Татарстан, а также внеплановую инспекцию Калининградского ЦГМС. В ходе инспекций проверено соблюдение правил отбора, хранения и отправки проб атмосферных осадков; выявлены нарушения требований, проведена подробная консультация и обучение персонала, оказана методическая помощь и даны рекомендации по устранению недостатков. Акты инспекций направлены в УМЗА Росгидромета.
5. В УГМС Дальневосточном, Западно-Сибирском предприняты усилия по оснащению станций рН-метрами карманного (портативного) типа для проведения измерений кислотности непосредственно на станциях. Такие рН-метры не обеспечивают достаточной точности определения величины рН до 0,01, согласно требованиям РД 52.04.186-89. На части станций при наблюдениях за кислотностью еще используется «качественный» метод, не рекомендованный к применению.
6. Однако недостаточное финансирование отражается на качестве выполнения наблюдений и на материально-техническом оснащении всей сети в целом. На части станций нет удовлетворительного оснащения для отбора проб осадков.
7. В Северо-Кавказском УГМС возобновлены наблюдения за химией осадков на станциях Морозовск и Цимлянск. Пробы осадков, отобранные на этих станциях, анализируются в химической лаборатории ФГБУ «ГГО».
8. В Иркутском УГМС организованы наблюдения за химией осадков на станции Большое Голоустное, находящейся на территории Байкальской природной территории (БПТ). Пробы этой станции анализируются в лаборатории г. Саянска.
9. В течение 2009-2010 гг возобновлен отбор проб осадков на шести станциях Уральского УГМС. Пробы 5-ти станций отправляются на анализ в Казань в лабораторию УГМС Республики Татарстан. Пробы станции ГСА ВМО Памятная отправляются в химическую лабораторию ФГБУ «ГГО».

10. На станциях в той или иной степени допускаются отклонения от правил отбора и хранения проб атмосферных осадков.
11. Как показал анализ сведений, представленных из УГМС в ответах на «анкеты-запросы» на многих станциях устарело оборудование для отбора проб атмосферных осадков, часто используются самодельные приспособления, не соответствующие правилам РД 52.04.186-89.
12. В части УГМС не улучшилось положение на сети наблюдений за кислотностью атмосферных осадков. Измерения кислотности осадков проводятся с отклонениями от РД 52.04.186-89: не соблюдается требование отбора единичных проб и правила их измерений, измерения кислотности атмосферных осадков на некоторых станциях проводятся по методикам, принятым в гидрохимии.
13. За отчетный период химический состав атмосферных осадков анализировался в 12 региональных лабораториях, 4 из которых начали анализы ХСО в 2003-2004 годах (лаборатории Нижегородского ЦГМС-Р, Казанского ЦГМС-Р, Московского ЦГМС-Р, Уфимского ЦГМС-Р).
14. Лаборатории Архангельского ЦГМС-Р, Владивостокского ЦГМС-Р, «ФГБУ «ГГО», Иркутского УГМС (Саянск), Казанского ЦГМС-Р, Курского ТЦМС-Р, Московского ЦГМС-Р, Мурманского ЦГМС-Р, Нижегородского ЦГМС-Р, Сахалинского УГМС Уфимского ЦГМС-Р, освоили и активно применяют ПЭВМ в оперативной деятельности; результаты анализа химического состава осадков заносят в специальные формы электронных таблиц, разработанные специалистами ФГБУ «ГГО». В таблицах предусмотрена полная обработка и результатов и их контроль в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89. Эти же лаборатории регулярно использовали электронную почту для передачи данных анализа в ФГБУ «ГГО».
15. В 2009 году в 10-ти лабораториях выполнялся внутренний контроль качества измерений проб атмосферных осадков. Не проводился внутренний контроль в лабораториях **Приокско-Террасного БЗ (Центрального УГМС) и Тикси (Якутского УГМС)**. В 2010 году все лаборатории, кроме лаборатории **Тикси (Якутского УГМС)** выполнили внутренний контроль и представили результаты в ФГБУ «ГГО».
16. В 2009 году ФГБУ «ГГО» проводила **внешний контроль** точности результатов измерений. Контрольные пробы были разосланы во все лаборатории. Все лаборатории, **кроме Тиксинской (Якутского УГМС)** провели анализ контрольных проб и представили его результаты в ФГБУ «ГГО».
17. В части химических лабораторий не в полной мере обеспечено единство и качество измерений - используются разные методики химического анализа, в том числе гидрохимические, не рекомендуемых для анализа проб атмосферных осадков.
18. Не все химические лаборатории имеют возможности обновить парк приборов, приобрести свежие реактивы и средства контроля.
19. Особую озабоченность вызывает оснащение аналитических лабораторий в целом. Особенно это касается лабораторий **Курского ТЦМС (УГМС ЦЧО), Тиксинского филиала Якутского УГМС**.
20. Из-за отсутствия в некоторых лабораториях атомно-абсорбционного спектрометра содержание иона кальция определяют на пламенном фотометре. При этом содержание иона магния определяется расчетным путем по результатам измерения общей жесткости. Это приводит к большим погрешностям результатов измерений.
21. Не все УГМС своевременно представляют ежегодные Обзоры о проделанной работе, в некоторых случаях присылаемые Обзоры не полностью отражают состояние работ.

Рекомендации

Для улучшения деятельности сети мониторинга кислотности и химического состава атмосферных осадков всем УГМС, ЦМС, СЦГМС необходимо:

- **Устранить недостатки в работе сети станций, проводящих наблюдения за кислотностью и химическим составом атмосферных осадков, в соответствии с замечаниями, изложенными в настоящем методическом письме. О плане мероприятий по устранению недостатков сообщить в ФГБУ «ГГО».**
- **Довести информацию настоящего письма до всех подразделений, выполняющих работы по мониторингу химического состава и кислотности атмосферных осадков.**
- Все осадки, собранные на станции в течение месяца (при отборе месячных проб) или недели (при отборе недельных проб), должны отправляться в **полном** объеме в соответствующую аналитическую лабораторию для анализа.
- Сопроводительная документация к пробам осадков и результатам химического анализа должна заполняться в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89; заполнение графы «Количество осадков по осадкомеру» обязательно.
- УГМС и региональным лабораториям обеспечить надлежащий контроль над соблюдением правил отбора и хранения проб атмосферных осадков на станциях, а также обеспечить регулярность отправки проб или сообщений об их отсутствии в лабораторию.
- Необходимо включить в программу проведения инспекции метеостанций проверку наличия и знания инструкций по отбору и хранению проб осадков, правильность измерений кислотности (рН), а также проверку условий хранения проб осадков.
- Все пункты наблюдений следует обеспечить инструкциями по отбору, хранению и транспортировке проб атмосферных осадков.
- Строго следить за качеством материала пробоотборника; эмалированная посуда должна быть только белого цвета, без нарушения эмалевого покрытия.
- Необходимо везде обеспечить ветровую защиту кювет для сбора твердых осадков.
- В перерывах между осадками более 2-х часов закрывать крышкой пробоотборник.
- Для предотвращения загрязнения проб атмосферных осадков азотной кислотой станциям, расположенным в биосферных заповедниках, не использовать одно и то же пробоотборное оборудование для сбора проб атмосферных осадков на общий химический анализ и на анализ тяжелых металлов.
- Оснастить станции, выполняющие наблюдения за кислотностью атмосферных осадков, соответствующей инструментальной техникой (приборами рН-метрами или АНИОН) и обучить персонал станций правилам измерения величины рН. Перерыв между отбором пробы и измерением рН должен быть не более 24 часов.
- **При отсутствии возможности инструментального измерения величины рН на станции КАЧЕСТВЕННУЮ ОЦЕНКУ КИСЛОТНОСТИ по РД 52. 04.186-89 (с.431) ПРОВОДИТЬ НЕ СЛЕДУЕТ.**
- **Ограничить применение портативных приборов в виду их малой чувствительности (см. Приложение б).**
- **Принять меры по измерению величины рН в выходные и праздничные дни непосредственно на станции в день отбора пробы.**
- Аналитическим лабораториям при определении ХСО использовать только методики, указанные в РД 52.04.186-89.
- Всем лабораториям выполнять проверку правильности измерения химического состава осадков по двум критериям – ионному балансу и балансу

электропроводности (РД 52.04.186-89, с.470). **В тех случаях, когда относительные отклонения суммы ионов и удельной электропроводности превышают 5%, анализ проб осадков должен быть проведен заново.**

- Выполнять внутренний контроль качества анализов дважды в год согласно рекомендациям Приложения 3 Методического письма за 2008 год.
- При построении градуировочных графиков и калибровке приборов пользоваться ГСО во избежание дополнительных ошибок, связанных с качеством используемых реактивов. Градуировочные графики строить с учетом холостой пробы.
- Руководству Тиксинского УГМС изыскать возможность для возобновления измерений ионов калия и натрия в пробах атмосферных осадков. В противном случае станцию Тикси следует прикрепить к другой химической лаборатории.
- Региональным лабораториям, выполняющим химический анализ проб атмосферных осадков, регулярно передавать результаты анализа в УГМС и ЦГМС, станции которых закреплены за лабораториями.
- В планах повышения квалификации необходимо предусмотреть стажировку специалистов аналитических лабораторий в ФГБУ «ГГО».
- При подготовке материалов годового обзора работы оперативно-производственных сетевых органов в части наблюдений за кислотностью и химическим составом атмосферных осадков (Приказ Росгидромета № 156 от 31.10.2000 г.) всем УГМС рекомендуется отразить все пункты о состоянии работ в соответствии с Приложением 2. Допускается не использовать табличную форму, но по всем позициям представить текстовую информацию.
- В обзоре указывать временной интервал между отбором проб и измерением величины рН, не использовать формулировку «по мере поступления пробы».
- Проверить информацию о наблюдениях за кислотностью атмосферных осадков, представленную в Приложении 1 настоящего письма и сообщить в ФГБУ «ГГО» свои замечания.

Для повышения качества информации, получаемой на сети мониторинга кислотности и химического состава атмосферных осадков, следует принять все необходимые меры со стороны руководства Росгидромета и УГМС.

В целях проведения переоснащения пробоотборными устройствами сети наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков предлагается заказывать необходимое оборудование (штатив и пробоотборник – полиэтиленовое ведро с крышкой высокой плотности, пригодное к эксплуатации при отрицательных температурах) в ООО «Экспериментально-производственная мастерская гидрометеорологического оборудования» (ООО «ЭПМГО»). Стоимость одного комплекта 4-5 тыс.руб. плюс оплата почтовой пересылки. Полный адрес ООО «ЭПМГО») приведен в Приложении 7.

Состояние сети наблюдений за кислотностью атмосферных осадков с 1989 по 2010 гг.

№№	Название станции	Вид наблюдений	Годы наблюдений			Примечание
			начала	отсутствия, бракованных	Наличие (с указанием года по 2010 год)	
1	Александровская	К(ел)	2003		2003	<p>Сведений о приборе нет</p> <p>С 2000 года карманные рН-метр фирмы HANNA со встроенными электродами рН-150МИ (2006 г.)</p> <p>С 2010 года рН-метр Checker фирмы HANNA рН-метр И-130 с 2010 года рН-метр И-500</p> <p>Иономер АНИОН-4101; один и те же значения рН</p> <p>Иономер ЭВ-74 (1979 г.) Высокие значения рН</p> <p>рН-метр Аквилон 410 (2006 г.) Высокие значения рН</p> <p>Портативный прибор «Checker» Высокие значения рН рН-метр И-500 (2001 г.)</p> <p>Иономер АНИОН 4100 (2007 г.)</p> <p>Иономер ЭВ-74 (1981 г.) и рН-150 (1988 г.)</p> <p>Иономер АНИОН 4155 (2005 г.); достоверность данных сомнительна</p> <p>рН-метр Checker (2003 г.). Очень высокие значения рН рН150М-2004. Достоверность данных сомнительна рН-150-1998. Достоверность данных сомнительна</p> <p>Иономер И-160 (2003 г.)</p> <p>рН-метр рН-150 (1992 г.). Очень высокие значения рН</p> <p>С 2010 г. рН-метр «ЭКСПЕРТ»</p> <p>Портативный рН-метр "Checker"</p> <p>рН-метр HANNA – 211(2006 г.)</p> <p>Иономер И-500 (2001 г.)</p> <p>рН-метр Checker (2007 г.)</p> <p>В 2005-2006 измерения смешанным индикатором; рН-метр И-500 (2007 г.) рН-метр-150М (2007 г.)</p>
2	Александровск	К(ел)	1989	1989-1999	2000	
3	Амдерма	К(сут)	1989	1989-2007	2008	
4	Анадырь	К(сут)	1990	1990-2009	2010	
5	Анатигы	К(сут)	2006		2006	
6	Архангельск	К(ел)	1989		1989	
7	Астрахань	К(сут)	1989		1989	
8	Ачинок	К(сут)	1990	1990-2003	2004	
9	Байкальск	К(сут)	1990	1990-1999	2000	
10	Байкит	К(сут)	2007		2007	
11	Баренбург	К(сут)	2006		2006	
12	Барнаул	К(сут)	1989	1989-2008	2009	
13	Белгород	К(ел)	1989		1989	
14	Бийск	К(сут)	1989	1989-2008	2009	
15	Билин	К(сут)	2004		2004	
16	Биробиджан	К(сут)	1989	1989-2010		
17	Благовещенск	К(сут)	1989	1989-2010		
18	Братск	К(ел)	1989		1989	
19	Брянск	К(ел)	1990		1990	
20	Владивкавз	К(сут)	1989	1992-1994		
21	Волгоград	К(сут)	2008	2008	2009	
22	Волово	К(ел)	1993	2008 (неполный)	2006	
23	Вологда	К(ел)	1989		1989	
24	Воронеж	К(ел)	1989		1989	
25	Воронежский БЗ	К(ел)	1990	2005-2006	1990	
26	Вяземская	К(сут)	2008		2008	

27	Вязовые	К(сут)	1991	2001-2003	1991	2001-2003	1991	Иономер АНИОН-410, измерения рН в лаборатории С 1995 прекращены наблюдения
28	Грозный	К(сут)	1990	1995-2010	1990	1995-2010	1990	рН-метр-150М (2008 г.)
29	Грязи	К(ел)	1993	2004-2006	1993	2004-2006	2009	Иономер АНИОН-4101 (2005 г.)
30	Губаха	К(сут)	1993	2000	1993	2000	1993	Иономер АНИОН-410А
31	Досанг	К(сут)	1989	2003-2007	К(сут)	2003-2007	1990	Иономер АНИОН-410А
32	Екатеринбург	К(сут)	1990	2010	К(сут)	2010	2005	рН-метр Шескер (2004 г.), высокие значения рН ЭВ-74 (1983 г.)
33	Енисейск	К(сут)	1994		К(сут)		2008	шкала ГМ-58
34	Зареченск	К(сут)	2008		К(сут)		2005	АНИОН 7000-2004, часто высокие значения рН
35	Зяя	К(сут)	1989		К(сут)		2008	По метод письмам с 2000 г. присылают с 2008 года. Нет сведений о приборе
36	Зиляр	К(сут)	2001		К(сут)		1989	Нет сведений о приборе
37	Зима	К(сут)	2008		К(сут)		1990	рН-метр 673М (1985 г.)
38	Иркутск	К(ел)	1989		К(ел)		1990	рН-метр -673М (1985 г.)
39	Искитим	К(сут)	1989		К(сут)		1993	рН-метр -673М
40	Казань	К(сут)	1990	2001-2003	К(сут)	2001-2003	1990	рН-метр СНЕСКЕР ® I-2007, со сменным электродом НI 1270
41	Калач	К(ел)	1993		К(ел)		1990	Достоверность данных сомнительна до 2009 (индикатор), в 2010 не измеряют
42	Калевала	К(ел)	1990	1996, 1999	К(ел)	1996, 1999	1989	Данные величины рН только до 2007 года
43	Калининград	К(ел)	2003	2004-2005	К(ел)	2004-2005	1990	Иономер АНИОН 7000-Н (2003 г.)
44	Калуга	К(ел)	1989		К(ел)		2006	рН-метр И130-(1992 г.)
45	Каменск-Уральский	К(сут)	1990		К(сут)		2009	рН-метр 150МИ-(2008 г.)
46	Кандалакша	К(сут)	1991	1998-2005	К(сут)	1998-2005	2007	ЭВ-74 (1985 г.)
47	Кемерово	К(ел)	1989		К(ел)		2009	Достоверность данных сомнительна (шкала)
48	Кола	К(сут)	2007		К(сут)		2009	Достоверность данных сомнительна (сменный индикатор)
49	Комсомольск	К(сут)	1989		К(сут)		2009	рН-метр рН-150МИ
50	Кострома	К(сут)	2009		К(сут)		2009	рН-метр "Рисоло"
51	Кранивно	К(сут)	1990		К(сут)		1990	рН-метр И-130
52	Краснодар	К(ел)	1990		К(ел)		1990	рН-метр И130 (1992 г.)
53	Красноярск	К(сут)	1990	2004-2007	К(сут)	2004-2007	2008	2008-2009 г. данных нет, в 2010 полгода: рН-метр - иономер «Анион-7000»
54	Красноярский	К(сут)	2008		К(сут)		1990	измерения в лаборатории, рН-метр ЭВ-74 (1983 г.)
55	Красношье	К(сут)	1990		К(сут)		1990	рН-метр И-130
56	Кувандык	К(ел)	1990		К(ел)		1989	рН-метр И-500 (2001 г.)
57	Курган	К(сут)	1990		К(сут)		2006	с 2006 г. рН-метр ЭВ-74 (1985 г.) ; измерения в лаборатории
58	Курск	К(ел)	1989	1990-200	К(ел)	1990-200	2009	рН-метр рН-150МИ
59	Кызыл	К(сут)	1990		К(сут)			
60	Ленинское	К(сут)	2009		К(сут)			

61	Лесосибирск	К(сут)	1990	1994-2010	1990	Станция закрыта в 1994 г. Сомнительные данные.
62	Липецк	К(ел)	1989		1989	рН-метр рН-150М (2008 г.)
63	Магадан	К(сут)	1990			Достоверность данных сомнительна (шкала)
64	Магнитогорск	К(сут)	1990	1996-2010		Станция закрыта в 1996 г.
65	Махачкала	К(ел)	1992	1994	1992	Иономер И-160М (2002 г.). Высокие значения рН
66	Мончегорск	К(сут)	2006		2006	ЭВ-74 (1985 г.)
67	Москва	К(ел)	1989			Достоверность данных сомнительна (шкалаМ-5)
68	Мурманск	К(сут)	2001		2001	ЭВ-74 (1983 г.)
69	Нижний Новгород	К(сут)	2008		2008	Портативный прибор «Checker»
70	Нижний Тагил	К(сут)	1990			Достоверность данных сомнительна. Станция закрыта в 2002 г.
71	Назарово	К(сут)	1990		1990	измерения в лаборатории, АНИОН-4100
72	Невинномысская	К(сут)	2008		2008	ЭВ-74 (1985 г.)
73	Никель	К(сут)	1990	1999-2006	2006	ЭВ-74 (1981 г.)
74	Николаевск	К(сут)	1990			рН-метр 150М (2000 г.). Достоверность данных сомнительна
75	Новгород Великий	К(ел)	1989		1989	рН-метр МАРК-01 (2007 г.)
76	Новокузнецк	К(сут)	1989		2007	рН-метр 150М (2004 г.).
77	Новосибирск	К(сут)	1989		2005	рН-метр 150МИ (1992 г.) .
78	Новочеркасск	К(сут)	1990	1998-2010		Закрыта в 1998 г. Данные сомнительные
79	Норильск	К(сут)	1989		2006	Измерение в лаборатории, АНИОН 410В1-(1998 г.)
80	Олонец	К(ел)	1990		1990	рН-метр -673М (1985 г.)
81	Омск	К(сут)	1989	1997-1999	1989	Иономер И-130 (1990 г.)
82	Орел	К(ел)	1989			рН-метр-2 (2001 г.)
83	Оренбург	К(ел)	1990		1990	рН-метр И-500 (2003 г.)
84	Орск	К(ел)	1989		1989	рН-метр И-500 (2007 г.)
85	Оха	К(сут)	1989		1989	рН-метр И-500 (2007 г.)
86	Падун	К(сут)	2008		2008	портативный рН-метр фирмы HANNA со встроенными электродами
87	Палатка	К(сут)	1992			ЭВ-74 (1983 г.)
88	Певек	К(сут)	1990		2010	Шкала (достоверность данных сомнительна)
89	Пенза	К(ел)	1990		1990	рН-метр И-500 (2007 г.), измерение в лаборатории
90	Перевал	К(сут)	2007		2007	рН-метр И-500
91	Перьмь	К(сут)	1990		1990	рН-метр И-500 (2001 г.)
92	Петровский Завод	К(сут)	1996		1996	Портативный прибор «Checker»
93	Петрозаводск	К(ел)	1989	1999-2000	1989	рН-метр 673 М
94	Петропавловск-Камчатский	К(сут)	1990		1990	рН-метр 673 М (1985 г.) рН-метр И-500 (2006 г.)

95	Пинега	К(сут)	1989			1989	В 1993, 1998, 2000 гг. данные только по одному месяцу.
96	Порожайск	К(ел)	1990			2001	портативный рН-метр фирмы HANNA со встроенными электродами
97	Ир.-Террасный БЗ	К(ел)	1989			1989	ионномер «ЭКОТЕСТ 2000» (2002 г.)
98	Псков	К(сут)	1989	1997-1998		1994	рН-метре HANNA Instruments HI 8314
99	Романовка	К(сут)	1994	2000		2009	рН-метр 150M (2000 г.).
100	Ростов-на-Дону	К(сут)	1990	2007-2008		1990	рН-метр «ЭКСПЕРТ» (2004 г.)
101	Ругозеро	К(сут)	1990	1995-2010		1989	Станция закрыта в 1995 г.
102	С.Петербург	К(сут)	1989			1998	рН-метр HANNA; очень высокие значения рН
103	Сад-город	К(ел)X	1998			1992	рН-метр И-500 (2001 г.)
104	Салават	К(сут)	1992	1993, 1996, 1998-2000, 2007-2010		1989	Станция закрыта в 2006 г.
105	Салехард	К(сут)	1989	1999		1990	АНИОН 410 В1 (2000 г.)
106	Самара	К(ел)	1990			1990	рН-метр И-130 (1992 г.)
107	Саратов	К(ел)	1990			1990	рН-метр И-500 (2004 г.)
108	Саянск	К(ел)	1990			1989	рН-метр 673 М (1979 г.)
109	Северодвинск	К(ел)	1989			1989	рН-метр И-150М (2006 г.)
110	Смоленск	К(сут)	1989			2004	рН-метр 673 М (1982 г.)
111	Совгавань	К(сут)	1991			2007	Портативный прибор «Сhecker» (2002 г.)
112	Советск	К(ел)X	2001			2010	рН-метр HI-8314 фирмы Ханна
113	Сочи	К(сут)	1994				Измерение рН по индикаторной бумаге, с 2010 – прибор фирмы Ханна
114	Среднекан	К(сут)	1990				Достоверность данных сомнительна (шкала)
115	Ст.Оскол	К(ел)	1989			1989	ЭВ-74 (1980 г.)
116	Ставрополь	К(сут)	2008			2008	рН-метр 673 М, измерения в лаборатории
117	Стерлитамак	К(сут)	1990			1990	ЭВ-74 (1985 г.)
118	Суусман	К(сут)	1990			2004	Достоверность данных сомнительна (шкала)
119	Сутур	К(сут)	1990			1990	рН-метр 673 М (1982 г.)
120	Сырань	К(ел)	1990			2008	рН-метр И-135М1 (1991 г.)
121	Сыктывкар	К(сут)	1989			1989	рН-метр И-150 (1999 г.)
122	Тадисьяха	К(сут)	1990			1990	Данные только за 1990-1994 гг. сомнительные
123	Тамбов	К(ел)	1989			1990	ЭВ-74 (1981 г.)
124	Тверь	К(ел)	1990	2005-2010		1990	Сведений о приборе нет
125	Тобольск	К(сут)	1989	1991-2010		1990	Данные только за 1989-1990 гг.
126	Тольятти	К(ел)	1990			1989	АНИОН 411 (2005 г.)
127	Томск	К(сут)	1989	1997-2006		1989	ЭВ-74. Данные сомнительны

128	Топки	К(сут)	1990		1990	рН-метр-150ММ (2008 г.). Высокие значения рН
129	Троицкое	К(сут)	2010		2010	рН-метр рН-150МИ
130	Туймазы	К(сут)	2007	1993, 2001.-2005	2007	рН-метр рН-150М (2002 г.)
131	Тула	К(ел)	1989		1989	рН-метр рН-150 (1992 г.) , высокие значения рН Достоверность данных сомнительна (шкала)
132	Тында	К(сут)	1989		2010	Ионномер И-500 (2001 г.)
133	Тюмень	К(сут)	1989	1996	1989	АНИОН 41100 (2007 г.)
134	Улан-Удэ	К(сут)	1989	1991.-1993	1989	рН-метры И-130,2М1-1996 и И-500-2009
135	Ульяновск	К(ел)	1990		1990	рН-метр 673 М (1988 г.)
136	Уфа	К(сут)	1990		1990	рН-метр рН-150М (2006 г.)
137	Ухта	К(сут)	2008		2008	рН-метр рН-150 (1992 г.)
138	Фатех	К(ел)	1992		1992	рН-метр рН-150М (2007 г.) и ШКАЛА. Достоверность данных сомнительна
139	Хабаровск	К(сут)	1990		2003	рН-метр И-500 (2001 г.)
140	Хакассия	К(сут)	1990		1989	рН-метр МА-235 (2001 г.)
141	Хагты-Мансийск	К(сут)	1989			рН-метр рН-150М и ШКАЛА. Достоверность данных сомнительна
142	Хор	К(сут)	1995			рН-метр рН-150МИ
143	Центр. Рулик	К(ел)	1990		2007	рН-метр И-500 (2001 г.)
144	Цимлянск	К(ел)	1990	1996-2006	2009	рН-метр рН-150МИ
145	Челдоман	К(сут)	2009		1990	рН-метр И-130,2М1 (1997 г.)
146	Челябинск	К(сут)	1990	1995	1989	рН-метр И-500
147	Череповец	К(сут)	1989		1994	рН-метр 673 М
148	Чита	К(сут)	1994		2005	АНИОН 7000 (2004 г.)
149	Чимшы	К(сут)	2001		2008	Портативный прибор «Снечек» . Высокие значения рН
150	Шарылово	К(сут)	1990		2005	Портативный прибор «Снечек» . Высокие значения рН
151	Шумиха	К(сут)	1990		1990	портативный рН-метр фирмы HANNA со встроенными электродами
152	Южно-Сахалинск	К(сут)	1990		2007	ЭВ-74,(1985 г.)
153	Янискоски	К(сут)	2007			«ЭКОТЕСТ-2000Т»-2007; данные не присылают
154	Ясная Поляна	К(ел)	1989	2003-2010	1989	

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

к годовому обзору о работах оперативно-производственных сетевых органов в части наблюдений за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков (обязательных для всех УГМС).

1. Название станции _____
2. Вид наблюдений (ХСО, К, ХСОиК) _____
3. Период отбора проб (единичные, суточные, месячные) _____
4. Оборудование для отбора жидких осадков (установка ГГО, ведро и т. д.) _____
5. Оборудование для отбора твердых осадков (кювета с ветровой защитой, полиэтиленовое ведро и т. д.) _____
6. Соблюдение правил отбора проб, согласно РД 52.04.186-89 и наличие Инструкции по отбору проб _____
7. Тара и место хранения проб (подробно) _____

8. Регулярность наблюдений (указать, когда не было наблюдений) _____

9. Причина отсутствия проб (данных) _____

10. Измерения pH осадков в период выпадения:
 - Метод и название прибора измерения pH _____
 - Обеспеченность средствами поверки, указать дату последней поверки _____
 - Где измеряют pH (на станции, в лаборатории) _____
 - Оперативность при измерениях pH (на станции непосредственно в течение суток, в лаборатории – указать время после отбора) _____
 - Как эксплуатируются электроды, замачивание в р-ре 0,1 HCl 1 раз/месяц и хранение в дистиллированной воде _____
 - Обеспеченность станции дистиллированной водой _____
 - Указать pH дистиллированной воды _____
11. Проведение инспекций и результаты проверки _____
12. Анализ причин повышенного загрязнения проб или крайних значений pH _____

Обязательно сообщать о причинах закрытия станций и кем принято решение, указывать координаты, расположение и наличие загрязняющих объектов для вновь открываемых станций.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ
вопросов для кустовых лабораторий, выполняющих анализ ХСО**

1. МВИ
2. Наличие ГСО
3. Срок годности ГСО
4. Использование других средств контроля
5. Процедура приготовления
6. Средства измерения
7. Срок поверки
8. Наличие реактивов
9. Срок годности реактивов
10. Проведение внутреннего контроля
11. Анализ причин при неудовлетворительном выполнении внешнего контроля
12. Участие в инспектировании станций
13. Внедрение МВИ по РД 52.04.186-89

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОТБОРУ ПРОБ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

1 Отбор проб

Для отбора проб атмосферных осадков используют осадкосборное устройство ГГО им. А.И. Воейкова, которое состоит их штатива, воронки с крышкой и колбы, навинчивающейся на носик воронки. Воронка и колба изготовлены из белого полиэтилена. Эта установка применяется в основном для отбора жидких проб атмосферных осадков. В холодный период года на площадке необходимо использовать установку для отбора твердых осадков (снега). Она представляет собой кювету с крышкой эмалированную или полиэтиленовую. На метеоплощадке ее устанавливают в ветровую защиту.

Если осадкосборное устройство ГГО отсутствует можно использовать ведро объемом не менее 5 литров, изготовленное из белого полиэтилена с крышкой. Это ведро необходимо тщательно вымыть чистой водой с хозяйственным мылом (стиральные порошки и моющие средства для мытья осадкосборной посуды не применять). Затем ведро необходимо несколько раз тщательно ополоснуть чистой водой и последний раз – дистиллированной. Ведро можно использовать для отбора как жидких, так и твердых (снега) осадков. Ветровая защита в этом случае не требуется.

Осадкосборное устройство ГГО или ведро для отбора пробы нужно установить на метеоплощадке на столике таким образом, чтобы расстояние от поверхности земли до поверхности стола было не менее 1,2 метра. Их необходимо укрепить, чтобы не свалило ветром. Если установка размещается не на метеоплощадке, то расстояние до ближайших строений и деревьев должно быть не менее 200 м.

В период отсутствия осадков воронку или ведро необходимо закрывать крышкой, чтобы осадки не испарялись и внутрь не попадали различные твердые и пылеобразные загрязнения. Если осадки идут с небольшими перерывами (1 – 2 часа), то ведро или воронку можно не закрывать.

В конце периода отбора воронка закрывается крышкой, колба из устройства ГГО свинчивается, закрывается крышкой и переносится в помещение метеостанции, где пробу переливают в сборную колбу, плотно закрывают крышкой и хранят в темном шкафу на отдельной полке. Если используют ведро, то его в конце периода отбора также закрывают крышкой и переносят в помещение станции, где переливают пробу в специально подготовленную для этого посуду. Посуда для пробы присылается из лаборатории и используется только для проб атмосферных осадков.

Переливать пробу в сборную колбу необходимо с помощью воронки из химического стекла или белого полиэтилена. Воронку необходимо вымыть теплой водой с хозяйственным мылом и тщательно выполоскать чистой водой и дважды ополоснуть дистиллированной водой. После использования воронку опять промыть, как указано выше, тщательно стряхнуть остатки воды и поместить на хранение в чистый полиэтиленовый пакет. После заполнения одной колбы используют следующую свободную колбу.

Следует помнить, что нельзя смешивать осадки, выпавшие в течение разных недель - при недельном, декад - при декадном или месяцев - при месячном отборе проб. В случае продолжительного дождя или снегопада необходимо собрать их полное количество, при этом могут быть последовательно заполнены несколько колб. Пробы необходимо хранить при температуре +5°C.

Колбу, ведро или кювету, используемые при отборе проб атмосферных осадков, а также крышки, после переливания из них проб тщательно ополаскивают дистиллированной водой. Стряхивают остатки воды, закрывают крышками, укладывают отдельно в полиэтиленовые пакеты и хранят в шкафу или специальном ящике до очередного отбора пробы.

Емкость с пробой надписывают, указав время отбора пробы (месяц, неделя, сутки и т. д.) и отправляют в химическую лабораторию для анализа как можно быстрее. До отправки заполненные емкости с пробами атмосферных осадков необходимо хранить в плотно закрывающемся шкафу на отдельной полке.

Пробу с атмосферными осадками необходимо сопроводить таблицей ТНХО-1 или ТНХО-2, в которой указать номер колбы, время выпадения осадков, характер и вид осадков, количество осадков по осадкомеру, направление и скорость ветра, температуру воздуха. Отметить особые явления, если таковые наблюдались в период, предшествующий отбору или во время отбора пробы.

Если есть возможность на станции, в пробе сразу после отбора можно измерить величину рН. Значения величины рН после измерения необходимо занести в таблицу ТНХО-1 или ТНХО-2.

Часть пробы, которая использовалась для измерения рН, обратно в емкость с пробой выливать нельзя, так как проба при этом загрязняется!

В зимний период перед началом выпадения твердых осадков в случае использования устройства ГГО вместо устройства для отбора жидких осадков используют кювету, которую устанавливают в ветровую защиту. По окончании выпадения твердых осадков, кювету ли ведро закрывают крышкой, переносят в помещение метеостанции. Кювета или ведро с осадками должны быть закрыты крышками до полного таяния снега, и находиться как можно дальше от источников обогрева.

В конце каждого месяца установки для отбора проб атмосферных осадков промывают теплой водой с хозяйственным мылом, затем теплой чистой водой, после чего ополаскивают дистиллированной водой не менее трех раз и помещают в чистые полиэтиленовые пакеты.

Использование для мытья устройств для отбора проб атмосферных осадков синтетических стиральных порошков и питьевой соды категорически запрещается, поскольку следы этих веществ при последующем ополаскивании водой полностью не удаляются и могут быть причиной искажения химического состава осадков.

В помещении, где хранятся пробы осадков, нельзя хранить химические вещества бытового и производственного характера (поваренную соль, растворы аммиака, кислот, оснований и так далее).

Приложение:

1. Таблица ТНХО-1
2. Таблица ТНХО-2

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ТНХО-1

ТАБЛИЦА

наблюдений при отборе месячных проб атмосферных осадков для химического анализа.

Год _____ Месяц _____

Станция _____ Область _____ Район _____

Широта _____ Долгота _____

Начальник станции _____ Ст.наблюдатель _____

Наблюдатели _____

Высота метеоплощадки _____

Общие замечания (повреждение или замена установки, особые атмосферные явления)

Таблицу составил(а) _____

Замечания критического контроля на станции _____

Проверил в ГГО _____

Станция _____ Год _____ Месяц _____

Дата выпадения осадков	№№ колб, в которые слиты осадки	Количество осадков, мм, по осадкомеру	рН осадков	Ветер	Примечание
Число дней с осадками _____	Число колб _____	Количество осадков, выпавших за месяц, мм _____			

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА РОССИИ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ТНХО-2

ТАБЛИЦА

наблюдений при сборе недельных проб атмосферных осадков для химического
анализа.

Год _____ Месяц _____

Станция _____ Область _____ Район _____

Широта _____ Долгота _____

Начальник станции _____ Ст.наблюдатель _____

Наблюдатели _____

Высота метеоплощадки _____

Общие замечания (повреждение или замена установки, особые атмосферные явления)

Таблицу составил(а) _____

Замечания критического контроля на станции _____

Проверил в ГГО _____

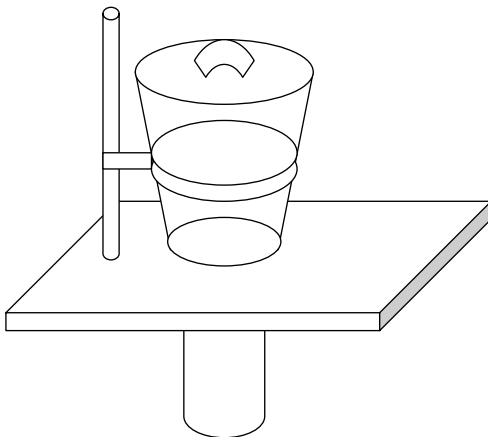
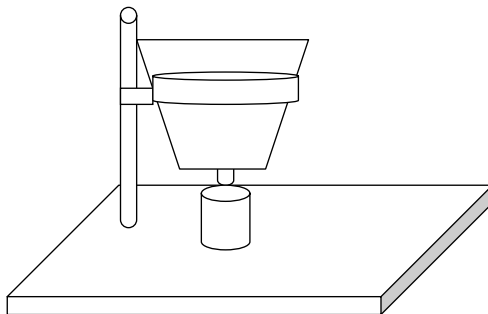
Станция _____ Год _____ Месяц _____ Неделя _____

Дата выпадения осадков	№№ колб, в которые слиты осадки	Количество осадков, мм, по осадкомеру	pH осадков	Ветер	Примечание
Число дней с осадками _____	Число колб _____	Количество осадков, выпавших за неделю, мм _____			

2 Оборудование для отбора проб.

Осадкосборные устройства и сосуды для хранения и транспортировки проб атмосферных осадков должны быть изготовлены из прочного химически стойкого материала. Полиэтиленовые колбы, предназначенные для отбора и хранения проб, доставляются на станцию из химической лаборатории тщательно вымытые, закрытые и пронумерованные.

Отбор проб жидких атмосферных осадков осуществляется при помощи осадкосборного устройства ГГО или ведра с крышкой изготовленного из белого полиэтилена объемом от 5 до 10 л. Осадкосборное устройство ГГО состоит из полиэтиленовой воронки с крышкой и приемной полиэтиленовой колбы. Для отбора проб твердых осадков используют кювету либо эмалированную, либо из полиэтилена с крышкой. Кювета должна быть оборудована ветровой защитой. Полиэтиленовые ведра можно использовать как для отбора жидких, так и твердых осадков. Ветровая защита в этом случае не требуется.



Определение кислотности-щелочности методом обратного титрования

1 этап. Определение нормальности тетрабората натрия (буры) РД 52.04.186-89 (стр. 493 п.7.4 и стр. 476 п.4.3)

№№ пробы	pH	V_{HCl} 0,005N, мл	$(V_{HCl} * 0,005)$	$V_{буры}$ мл	$(V_{буры} * N_{буры})$	$(V_{HCl} * 0,005) -$ $(V_{буры} * N_{буры})$ мг-экв/пробе	$(V_{HCl} * 0,005) -$ $(V_{буры} * N_{буры}) *$ 50 C ₁ мг-экв/л	C ₂ мг/л
1 (кислая)	4,57	1,0	0,005	0,81	0,00555	-0,00055	-0,028	0,028 кисл
2 (равновесная)	5,60	1,0	0,005	0,73	0,00500	0	0	0
3 (щелочная)	6,77	2,0	0,01	0,80	0,00548	0,00452	0,226	13,79 HCO ₃

При определении C₂ массовой концентрации иона в мг/л, окончательный результат рассчитывают по формуле:

$$C_2 = C_1 * m, \text{ мг/л,}$$

Где:

C₁ – концентрация иона в мг-экв/л;

m – масса иона как сумма атомных масс всех составляющих его компонентов, мг.

Атомная масса иона водорода равна 1, а сумма атомных масс гидрокарбоната – 61.

Для перевода концентрации мг-экв/л в мг/л необходимо концентрацию иона водорода умножить на 1, а концентрацию гидрокарбоната - на 61.

Перечень ионселективных электродов

Электроды с поликристаллической мембраной

Определяемый ион	Диапазон определения моль/л	Нижний предел обнаружения, мг/л	Допустимый диапазон pH	Мешающие ионы
F^-	$1-1 \cdot 10^{-6}$	0.02	5-7	-
Cl^-	$1-3 \cdot 10^{-5}$	1.75	1-12	S^{2-}, I^-, Br^-

Электроды с мембраной из ПВХ

Определяемый ион	Диапазон определения моль/л	Нижний предел обнаружения, мг/л	Допустимый диапазон pH	Мешающие ионы
K^+	$0.1-1 \cdot 10^{-5}$	0.4	1-9	Na^+, NH_4^+, Ca^{2+}
Ca^{2+}	$0.1-2 \cdot 10^{-5}$	2.3	4.5-10	Na^+, Mg^{2+}, K^+
NO_3^-	$0.2-2 \cdot 10^{-5}$	1.3	1-10	Cl^-, NO_3^-
NH_4^+	$0.2-2 \cdot 10^{-5}$	0.2	0-8.5	Na^+, Ca^{2+}, K^+

Концентрации, при которых мешающие ионы влияют на определение.

Рекомендация по применению портативных приборов

Не использовать портативные приборы для измерения рН и удельной электропроводности из – за низкой чувствительности. Так чувствительность портативного рН-метра составляет 0,2 ед. рН. Согласно РД 52.04.186-89 при настройке рН-метра по буферным растворам ошибка измерения не должна превышать 0,05 ед. На портативном рН-метре такую разницу уловить невозможно. Следовательно, ошибка при настройке по буферным растворам и при измерении проб может значительно превысить допустимую суммарную погрешность. Портативный кондуктометр также из-за низкой чувствительности величину удельной электропроводности дистиллированной воды до 1,0мкСм/см измеряет как нулевую и при низких концентрациях проб погрешность измерения удельной электропроводности может значительно превысить допустимую суммарную ошибку.

Адрес ООО «ЭПМГГО»

1. Наименование организации и ее организационно-правовая форма
Общество с ограниченной ответственностью
«Экспериментально-производственная мастерская гидрометеорологического и геофизического оборудования» (ООО «ЭПМГГО»).
ОКОФ-65.
2. Юридический адрес:
194021, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д.7
3. Адрес фактического местонахождения:
194021, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д. 7,
тел. (812)297-43-80, 297-20-42
e-mail: epmggo@mail.wplus.net
сайт: www.epmggo.nm.ru
4. Фамилия, имя, отчество руководителя организации
Иванов Николай Михайлович, тел. (812)297-43-80
5. Фамилия, имя отчество главного бухгалтера
Короткова Татьяна Валерьевна, (812)297-43-80
6. Банковские реквизиты организации
Обслуживающий банк: **ОАО «Банк ВТБ Северо-Запад» г. С-Петербург**
Расчетный счет: р/с **40702810813000002632**
Корреспондентский счет: **30101810200000000791**
ИНН 7802173152 / КПП 780201001 БИК 044030791
ОКОНХ 14328, 14913, 71100, 71200, 72200, 80400, 71500
ОКПО 54228550
ОКВЭД 33.20.10

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО
Состояние работ по наблюдению
за химическим составом и кислотностью
атмосферных осадков в 2009-2010 гг.

Подписано в печать 05.08.2011 г. Формат 60×90 ¹/₁₆ Бумага офсетная.
Печать офсетная. Печ. л. 1,75. Тираж 100 экз. Заказ №

Изготовлено ООО РИФ «Д'АРТ»
195030, Санкт-Петербург, ул. Химиков, 28

