

ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЮЩЕГО
ТИПОВЫЕ МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРЫ
"АСОИЗА ПЛЮС"
Разработка Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЛЕКСА "АСОИЗА-ПЛЮС"

Программный комплекс «АСОИЗА-ПЛЮС» разработан как единая система автоматизации процесса сбора, контроля, обработки, накопления, обобщения, представления и распространения информации о загрязнении атмосферы по данным наблюдений на сети мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА) и построен по сетевому принципу.

Система является централизованной с одним узлом – основным, и остальными – подчиненными. Автоматизированная система предназначена для использования, начиная от уровня возникновения информации (поста наблюдений, автоматизированного поста, лаборатории, ЦГМС, ЦМС, УГМС) до уровня СЦД (ФГБУ «ГГО»). Система обеспечивает возможности активного использования и наглядного представления информации для обслуживания заинтересованных потребителей на всех уровнях прохождения информации.

Система «АСОИЗА+» создана по классической клиент-серверной технологии (рабочее место с клиентскими приложениями) и позволяет централизованно собирать, хранить и анализировать данные наблюдений за содержанием примесей в атмосферном воздухе населенных мест и сопутствующих метеорологических параметров.

Система ориентирована на «многопользовательскую» среду с разделением прав доступа. В системе обеспечивается сохранение и восстановление баз данных, централизованное обновление программных средств системы.

Функционал системы реализует все действующие функции для оперативной деятельности сетевых подразделений Росгидромета в области информационного обеспечения МЗА.

Система сохранила преемственность по информации и используемым алгоритмам с уже существующей и активно функционирующей системой АСОИЗА-ПЭВМ и с автоматизированной системой обработки режимной информации Госфонда гидрометеорологических данных и данных об окружающей среде. Тем самым система обеспечивает формирование архивных файлов проконтролированных данных для помещения их в Госфонд.

Система создана для активного применения в подразделениях Росгидромета, осуществляющих мониторинг состояния и загрязнения атмосферного воздуха населенных мест, контроль и анализ информации, получаемой по этим наблюдениям, обеспечивая заинтересованных потребителей достоверными сведениями о состоянии и прогнозе загрязнения атмосферного воздуха.

2 ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА И ЕГО ОСНОВНЫХ ЧАСТЕЙ

2.1 В ФГБУ «ГГО» установлено единое программное обеспечение для всей сети подразделений МЗА. Доступ к программным средствам регламентируется на каждом уровне сетевых подразделений Росгидромета определенными условиями, согласованными сроками включения информации в единую систему. Одновременно в каждом подразделении должен быть доступ к той части этого программного обеспечения, которая реализует только тот круг задач, которые закреплены за каждым подразделением.

2.2 В системе выполняются режимы ввода, контроля, обработки, обобщения и накопления информации. Полученная таким образом уже проконтролированная информация составляет общую базу данных, которая объединяет данные наблюдений МЗА. Доступ к общему потоку данных организовывается администратором системы, исходя из интересов пользователей каждого уровня.

2.3 Система содержит основные параметры сети МЗА Росгидромета

В общую Базу системы введены справочные сведения и метаданные, описывающие состав и структуру сети МЗА:

- перечень населенных мест, где осуществляется мониторинг загрязнения атмосферы РГМ и части лицензиатов, допущенных к процедурам МЗА; список населенных мест введен с географическими координатами, населенностью, площадью, климатическими экстремумами, статистическими параметрами и названием на русском языке;

- перечень загрязняющих веществ с их характеристиками, в том числе ПДК СанПин 1.2.3685-2, и оперативно введенным с 1 марта 2021 года ПДК по Правилам и нормам СанПиН 1.2.3685-21;

- перечень классов опасности;

- перечень единиц измерения концентраций веществ;

- перечень методик, допущенных к применению на сети МЗА Росгидромета, включая вновь вводимые на сеть методики измерений; методики позволяют вводить

данные лабораторного анализа непосредственно в систему с последующим расчетом концентраций примесей, а также контролировать корректность введенных данных;

- перечень пунктов наблюдений (ПН) МЗА, в том числе автоматизированных, стационарных, маршрутных с географическими координатами, адресами и прочими характеристиками;

- перечень характеристик пунктов наблюдений МЗА, их назначение и принадлежность;

- перечень программ наблюдений, согласованный с ФГБУ «ГГО» для каждого ПН; перечень уточняется и согласовывается ежегодно;

- перечень автоматизированных систем наблюдений, газоанализаторов и пробоотборных устройств, допущенных к применению на сети МЗА;

- актуальный перечень технического оснащения постов и лабораторий, ежегодно согласованный и пополняемый.

В системе обеспечено поддержание, а также регулярное согласование с ФГБУ УГМС и ФГБУ «ГГО» Базы метаданных.

Редактирование метаданных пользователем недоступно. Все корректировки базы метаданных выполняются только в ФГБУ «ГГО».

Все перечни оформлены в виде таблиц, подлежащих просмотру, редактированию и экспорту для использования во внешних системах.

2.4 Заполнение Базы данных в системе

Автоматизированное рабочее место «АСОИЗА+» (далее АРМ) предназначено для сетевого ввода, хранения, доступа к информации и для ее обработки. Однократный ввод информации допускает многократное и совместное ее использование.

В Базу данных системы помещаются результаты наблюдений, полученные на сети МЗА Росгидромета. В нее вносятся и материалы, предоставляемые лицензиатами после согласования участия их с Росгидрометом.

Данные лабораторных измерений вводятся в ручном режиме в табличном редакторе. В системе предусмотрен оперативный ввод результатов непрерывных измерений с различных ПНЗ, в том числе, введенных в эксплуатацию по программе «Чистый воздух» в 2020 году.

Допускается ввод данных лицензиатов в различных табличных форматах, в том числе в формате EXCEL.

Для организации бесшовного перехода с предыдущей версией АРМа «АСОИЗА ПЭВМ» данные наблюдений могут вводиться с применением подсистемы импорта из файлов Госфонда.

2.5 В системе реализованы алгоритмы контроля данных, расширенные по сравнению с алгоритмами системы АСОИЗА-ПЭВМ. Контроль включает проверку результатов наблюдений по принадлежности методик измерений, сравнение с заданными в методике диапазонами, со статистически обеспеченными пределами высоких значений.

2.6 В АРМ выполняется обработка, обобщение данных наблюдений и представление результатов в табличном, графическом видах и файловых структурах Госфонда в соответствии с алгоритмами действующих РД Росгидромета.

2.7 Все данные системы, и их программы обработки хранятся в общей сетевой Базе данных на центральном сервере, доступ к данным организован с использованием WEB-интерфейса с применением интерпретирующего языка JavaScript, запускаемого на любом из современных и совместимых браузеров.

2.8 АРМ работает в сетевом режиме и допускает работу разных пользователей, для их корректной работы необходима реализация разделения прав доступа. Права доступа определяет администратор системы. Они ограничивают возможности доступа к данным в зависимости от административного и географического разделения.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Для работы АРМа требуется ПЭВМ или другое вычислительное устройство имеющее подключение к глобальной сети «Интернет» по протоколу https, на скорости не менее 128 кБит в сек. с браузером:

Google Chrome версии не менее 49,

Mozilla Firefox версии не менее 52 или совместимые с ними.

При вводе данных в АРМ, они немедленно отправляются на сервер, что определяет необходимость постоянного подключения к глобальной сети.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Дружественный и естественный для пользователя диалог (или интерфейс) с персональным компьютером - гарантия быстрого освоения и последующей эксплуатации любой программы.

Пользовательский интерфейс реализован с применением общепринятых норм для интерфейсов настольных систем. Окно программы разделено на несколько отдельных областей с различным назначением:

- Системное меню — для доступа к основным функциям системы.
- Дерево объектов наблюдения — для выбора центра (УГМС), лаборатории, города, поста.
- Область данных. Организована в виде нескольких стационарных и неограниченного количества динамических вкладок. Каждая вкладка предназначена для доступа к информации определенного типа, имеет наименование, собственное меню и область представления данных (таблица, карта, график и пр.),

Настройки системы, измененные через меню настроек или в диалоговых окнах, запоминаются автоматически и восстанавливаются при следующем входе в систему. Информационный контекст фиксируется динамической сменой URL системы, что позволяет ссылаться на конкретный объект, вкладку и пр., для передачи другим специалистам или последующего возобновления работы.

При выполнении задач, требующих существенного времени, отображается соответствующее окно ожидания.

5 СИСТЕМНОЕ МЕНЮ

Системное меню содержит пункты меню, имеющие отношение ко всему АРМу в целом, а не к отдельным объектам. В нем содержатся меню редактирования справочников, персональных и административных настроек, а также меню выхода из АРМа.

В верхней части АРМа расположено название, системное меню, а также кнопка выхода пользователя.

Центральная часть, занимающая большую часть, отображает информацию по объектам наблюдений.

Нижняя часть содержит информацию о текущей версии АРМа.

6 ДЕРЕВО ОБЪЕКТОВ

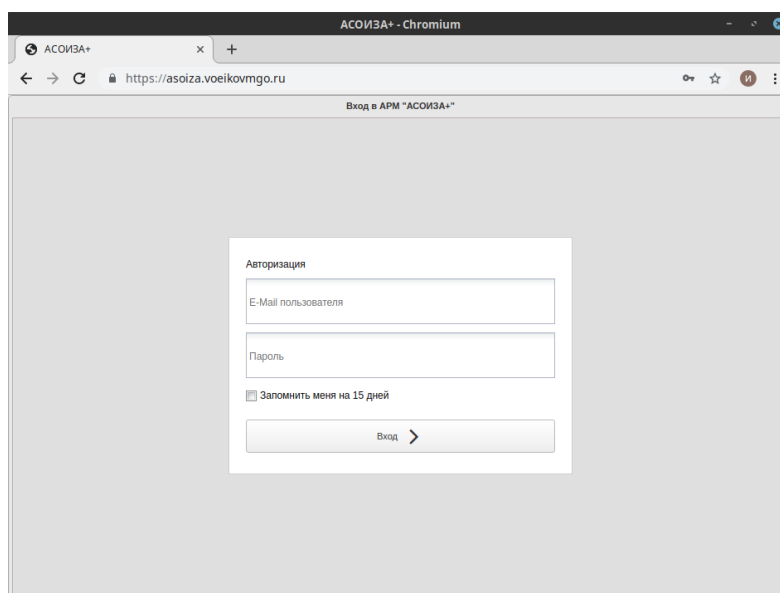
Все объекты наблюдений организованы в древовидной структуре. Подобный подход позволяет работать как с отдельно взятым пунктом наблюдений, так и с его

совокупностью. При выборе объекта во вкладках области данных отображается соответствующая ему информация.

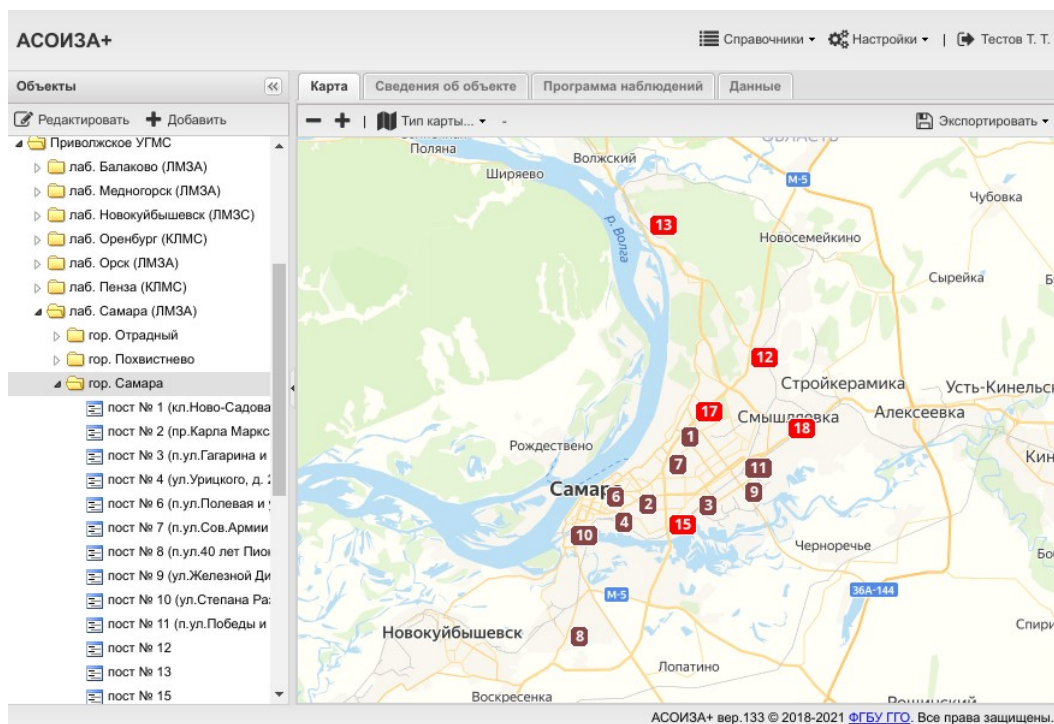
7 ВХОД В АРМ

АРМ выглядит как настольное приложение со стандартным пользовательским интерфейсом в духе оконных операционных систем подобных «WINDOWS».

При первом запуске АРМ требует ввода имени пользователя (он же электронный адрес пользователя) и его пароля. Имеется возможность сохранить данные авторизации на 15 дней, чтобы при каждом входе не повторять ввод авторизационных данных. Вид окна авторизации приведен ниже.



После успешной авторизации (входе) появляется основное окно АРМа. Оно имеет несколько основных разделов. Внешний вид представлен на прилагаемом рисунке.



9 КАРТА

Во вкладке «Карта» отображается информация по объекту на картографической основе. Карта имеет ряд диалоговых возможностей, совместимых с широко распространенными картографическими Веб-системами:

- масштабировать кнопками «+» и «-», либо колесиком мышки;
- перемещать карту, удерживая ее левой кнопкой мышки;
- отображать краткую информацию об объекте при наведении на него курсора мышки;
- выбирать вид отображаемой информации;
- экспортировать текущую карту в графический формат для последующего использования в сторонних системах.

При выделении одного наблюдательного пункта, отображается соответствующая ему географическая точка с его номером в центре карты. В случае выбора информации по городу отображается карта в виде совокупности постов, входящих в данный объект. При этом перестраивается дерево объектов соответствующим образом. А в стационарных закладках области данных отображается информация по выбранному объекту.

10 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

гор. Отрадный

Тип:	Город
Наименование:	Отрадный
ID базы данных:	208627
Координатный номер:	5325120
Широта:	
Долгота:	
Населенность:	
Высота над уровнем моря:	5
Площадь:	
Климатический максимум скорости ветра, м/с:	8
УГМС:	Приволжское
Лаборатория:	Самара (ЛМЗА)

Измеряемые загрязнения:

Код	Наименование
001	Взвешенные вещества (пыль)
002	Ангидрид сернистый (Диоксид серы)
004	Углерода оксид
005	Азота диоксид
008	Сероводород
010	Фенол
013	Фтористый водород
015	Водород хлористый (Хлорид водорода)
022	Формальдегид

Посты:

Город	Пост	Тип поста	Характеристики поста	Последние данные
Отрадный	№91	Стационарный пост на основной метеостанции	пнз стационарный метеостанция	14.12.2018 19:00

Основные сведения об объекте приведены во вкладке «Сведения об объекте». В зависимости от типа выбранного объекта содержимое данной вкладки может быть разным. Вид сведений о населенном пункте приведен на рис.

11 ПРОГРАММА НАБЛЮДЕНИЙ

Для реализации ввода и контроля информации необходимо введение и согласование информации по программе наблюдения. Функция редактирования реализована во вкладке «Программа наблюдений» приведенная на рис.

Дата создания	Пост	Статус	Тип	Дата начала	Дата окончания	Сроки наблюде...	Кол-во загр...	Загрязнения
01.02.2021	Отрадный пост № 91	согласов...	сроч...	21.01.2019	31.12.2019	1,7,13,19	9	015-Водород хлористый (Хлорид ... 022-Формальдегид 001-Взвешенные вещества (пыль) 002-Ангидрид сернистый (Диокси... 004-Углерода оксид 005-Азота диоксид 008-Сероводород 010-Фенол 013-Фтористый водород
27.09.2019	Отрадный пост № 91	согласов...	сроч...	09.01.2018	14.12.2018	1,7,13,19	9	001-Взвешенные вещества (пыль) 002-Ангидрид сернистый (Диокси... 004-Углерода оксид 005-Азота диоксид 008-Сероводород 010-Фенол 013-Фтористый водород 015-Водород хлористый (Хлорид ... 022-Формальдегид
18.02.2021	Отрадный пост № 91	новая	сроч...	09.01.2018	14.12.2018	1,7,13,19	9	001-Взвешенные вещества (пыль) 002-Ангидрид сернистый (Диокси... 004-Углерода оксид 005-Азота диоксид 008-Сероводород 010-Фенол 013-Фтористый водород 015-Водород хлористый (Хлорид ... 022-Формальдегид

12 ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ

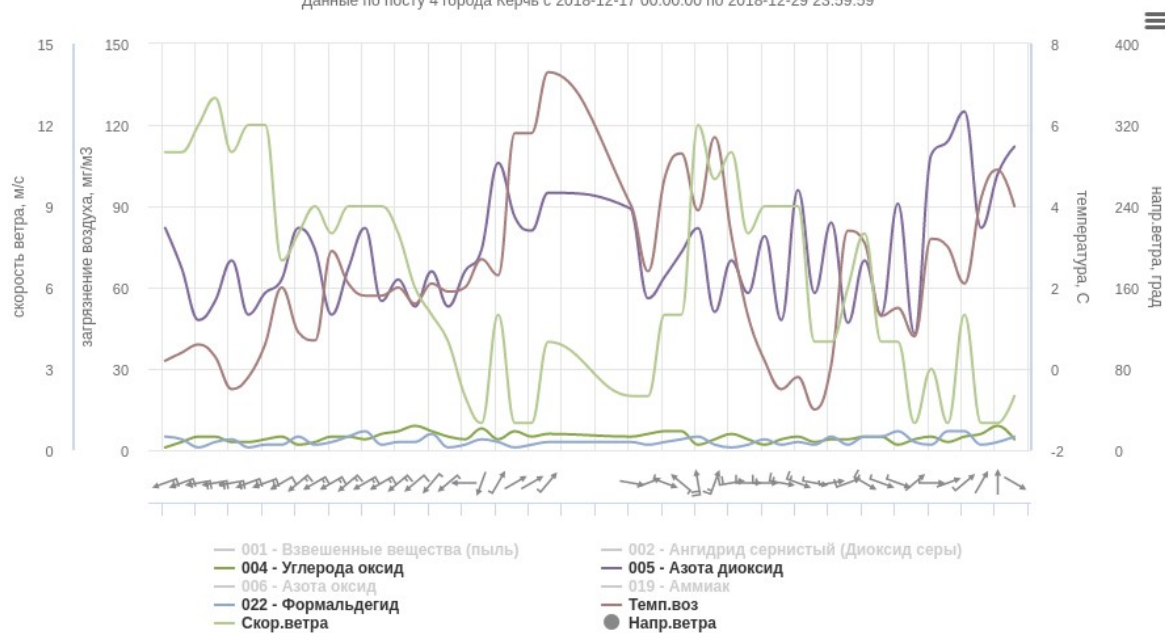
Данные наблюдений представлены в виде таблице по одному или нескольким ПНЗ. Допускает ввод, редактирование, импорт, экспорт информации. Кроме того, данные возможно фильтровать (делать выборку) по различным условиям. По результирующей выборке выполняются соответствующие обработки информации и формирование выходных документов. Вкладка представлена на рис.

Дата/срок	Пост	Т-ра возд.	Напр. ветра х10	Скор. ветра	Атм. явление	001 Взвешенные вещества (пыль)	002 Ангидрид сернистый (Ди...	004 Углер... оксид	005 Азота диоксид
04.03.2018 01:00	Керчь пост №4								
03.03.2018 19:00	Керчь пост №4	7,6	Ю (18)	6	Дождь (4)	0,1	0,005	0,6	0,096
03.03.2018 13:00	Керчь пост №4	8,3	Ю (18)	5	Туман (и...		0,004		0,089
03.03.2018 07:00	Керчь пост №4	6,7	Ю (18)	5	Дождь (4)	0	0,004	0,3	0,073
03.03.2018 01:00	Керчь пост №4	3,4	ЮВ (12)	7	Дождь (4)		0,005		0,119
02.03.2018 19:00	Керчь пост №4	2,7	В (11)	6	Туман (и...	0,1	0,002	0,4	0,125
02.03.2018 13:00	Керчь пост №4	0,4	ЮВ (12)	6	Туман (и...		0,005		0,108
02.03.2018 07:00	Керчь пост №4	-1,5	ЮВ (12)	6	Туман (и...	0,1	0,005	0,4	0,120
02.03.2018 01:00	Керчь пост №4	-3,7	ЮЗ (24)	1	Туман (и...		0,004		0,137
01.03.2018 19:00	Керчь пост №4	-1,2	СЗ (30)	4	Снег (7)	0,1	0,003	0,5	0,108
01.03.2018 13:00	Керчь пост №4	-0,7	ЮЗ (24)	1	Снег (7)		0,004		0,091
01.03.2018 07:00	Керчь пост №4	-1,4	З (28)	6	Туман (и...	0,1	0,003	0,4	0,074
01.03.2018 01:00	Керчь пост №4	4,9	ЮЗ (22)	5	Дождь (4)		0,005		0,110
28.02.2018 19:00	Керчь пост №4	4,2	В (10)	6	Дождь (4)	0	0,007	0,3	0,101
28.02.2018 13:00	Керчь пост №4	2,2	В (8)	7	Дымка (3)		0,004		0,082
28.02.2018 07:00	Керчь пост №4	-0,1	СВ (4)	5	Туман (и...	0,1	0,004	0,3	0,053
28.02.2018 01:00	Керчь пост №4	1,6	СЗ (32)	1	Дождь (4)		0,005		0,074
27.02.2018 19:00	Керчь пост №4	4,2	ЮЗ (22)	4	Ясно (1)	0,1	0,005	0,2	0,048
27.02.2018 13:00	Керчь пост №4	-1,8	В (10)	10	Дождь (4)		0,003		0,066
27.02.2018 07:00	Керчь пост №4	-4,8	В (8)	12	Туман (и...	0	0,003	0,2	0,040
27.02.2018 01:00	Керчь пост №4	-4,4	В (7)	13	Туман (и...		0,007		0,084
26.02.2018 19:00	Керчь пост №4	-3,0	СВ (6)	10	Ясно (1)	0,1	0,004	0,3	0,070
26.02.2018 13:00	Керчь пост №4	-3,4	СВ (5)	7	Снег (7)		0,004		0,090
26.02.2018 07:00	Керчь пост №4	-3,5	СВ (4)	6	Туман (и...	0,1	0,005	0,3	0,067
26.02.2018 01:00	Керчь пост №4	-2,9	С (2)	6	Туман (и...		0,010		0,089

Страница 25 из 117 | Отображаются записи с 1201 по 1250, всего 5804

13 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Данные по посту 4 города Керчь с 2018-12-17 00:00:00 по 2018-12-29 23:59:59



14. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА (ПРИМЕРЫ)

Город: **Керчь**

Кодр.номер: **4543660**

ФОНОВЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ДЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

002-Ангидрид сернистый (Диоксид серы)

за период: с 30.11.2018 по 31.12.2018

Номера постов	Условные координаты X, Y (км) на карте-схеме	Концентрация, Сф (мг/м³)				
		Скорость ветра, (м/сек)				
		0-2	3-6			
		Направление				
		любое	С	В	Ю	З
2	+04-16	0,012 ⁽¹⁾	0,012 ⁽⁴⁾	0,010 ⁽⁶⁾	0,012 ⁽⁸⁾	0,014 ⁽¹⁰⁾
4	+03-08	0,009 ⁽²⁾	0,011 ⁽³⁾	0,008 ⁽⁵⁾	-	0,010 ⁽⁹⁾
В целом по городу		0,011	0,012	0,009	0,012	0,012

Протокол расчета

Расчет выполнен по выборке из 6416 записей

Максимальная скорость ветра климатическая (u*): 6 м/с

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Город **Керчь**, Координатный номер **4543660**
 Номера постов **2,4**

Осреднение за **месяц**
 с **30.11.2018** по **31.12.2018**

Шифр загрязнения	Наименование загрязнения	Ед.изм	Номер поста	Средняя концентрация (Ч _{ср})	Среднее квадратическое отклонение (σ)	Наблюдаемый максимум			Повторяемость, %		Число наблюдений (n)	Число случаев превышения 10ПДК (m ₂)	ИЗА	
						в ед.изм (q _м)	в долях ПДК _{мр}	дата/срок наблюдения	>ПДК (g)	>5ПДК (g ₁)				
001	Взвешенные вещества (пыль)	мг/м ³	2	0,094	0,069	0,200	0,40	17.12.2018 07:00	0,0	0,0	50	0		
			4	0,062	0,061	0,200	0,40	17.12.2018 19:00	0,0	0,0	50	0		
			по городу	0,078	0,065	0,200	0,40					100	0	0,52
			в ПДК											
002	Ангидрид сернистый (Диоксид серы)	мг/м ³	2	0,008	0,002	0,013	0,03	27.12.2018 01:00	0,0	0,0	100	0		
			4	0,006	0,002	0,010	0,02	03.12.2018 01:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,007	0,002	0,013	0,03					200	0	0,14
			в ПДК											
004	Углерода диоксид	мг/м ³	2	0,97	0,49	2,50	0,50	20.12.2018 19:00	0,0	0,0	50	0		
			4	0,44	0,18	0,90	0,18	20.12.2018 19:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,62	0,32	2,50	0,50					150	0	0,26
			в ПДК											
005	Азота диоксид	мг/м ³	2	0,095	0,023	0,158	0,79	07.12.2018 19:00	0,0	0,0	100	0		
			4	0,079	0,021	0,140	0,70	03.12.2018 01:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,087	0,022	0,158	0,79					200	0	2,18
			в ПДК											
006	Азота оксид	мг/м ³	4	0,045	0,012	0,078	0,20	04.12.2018 01:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,045	0,012	0,078	0,20					100	0	0,75
			в ПДК											
019	Аммиак	мг/м ³	4	0,014	0,005	0,030	0,15	27.12.2018 01:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,014	0,005	0,030	0,15					100	0	0,40
			в ПДК											
022	Формальдегид	мг/м ³	4	0,0037	0,0019	0,0080	0,16	06.12.2018 19:00	0,0	0,0	100	0		
			по городу	0,0037	0,0019	0,0080	0,16					100	0	0,27
			в ПДК											

Индекс загрязнения атмосферы **4,12** по 5 загрязнениям(ю)

15 СОПРОВОЖДЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ СИСТЕМЫ

ФГБУ «ГГО» выполняет постоянное сопровождение системы и поддержку ее актуального состояния за все время использования в подразделениях Росгидромета.

ФГБУ «ГГО» обеспечивает методически обоснованные решения вопросов, возникающих при эксплуатации системы в развивающейся сфере мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

ФГБУ «ГГО» наращивает систему новыми блоками ПО при развитии и возникновении новых задач в МЗА.