ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71094— 2024

Интеллектуальные транспортные системы

ПОДСИСТЕМА МЕТЕОМОНИТОРИНГА

Общие требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт интеллектуальных транспортных систем» (ООО «НИИ ИТС»), Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 057 «Интеллектуальные транспортные системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 января 2024 г. № 40-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 2
5 Общие положения 3
6 Классификация подсистем метеомониторинга 3
7 Требования к архитектуре подсистемы метеомониторинга 3
8 Требования к функционированию подсистем метеомониторинга в составе интеллектуальных транспортных систем 4
9 Технические требования к подсистеме метеомониторинга 5
Приложение А (справочное) Функциональная архитектура подсистемы метеомониторинга 14
Приложение Б (обязательное) Физическая архитектура подсистемы метеомониторинга 15
Приложение В (рекомендуемое) Общий вид пакета данных от подсистемы метеомониторинга интеллектуальных транспортных систем 16
Приложение Г (рекомендуемое) Набор данных информационного обеспечения подсистемы метеомониторинга 18
Библиография 20

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интеллектуальные транспортные системы

ПОДСИСТЕМА МЕТЕОМОНИТОРИНГА

Общие требования

Intelligent transport systems.
Road weather stations.
General requirements

Дата введения — 2024—06—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к подсистеме метеомониторинга, как части интеллектуальной транспортной системы (ИТС).

Настоящий стандарт распространяется на проекты ИТС, создаваемых на автомобильных дорогах общего пользования федерального, регионального, межмуниципального и местного значения, а также улично-дорожной сети населенных пунктов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 24.701—86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Общие положения

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ Р 56829 Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 58862—2020 Дороги автомобильные общего пользования. Содержание. Периодичность проведения

ГОСТ Р 59105—2020 Дороги автомобильные общего пользования. Автоматизированные системы управления дорожным движением, метеообеспечения, пункты весового и габаритного контроля. Технические правила содержания

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002 Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил применения мер обеспечения информационной безопасности

СП 42.13330 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше

Издание официальное

годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 56829, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматическая дорожная метеостанция;** АДМС: Техническое периферийное устройство подсистемы метеорологического мониторинга ИТС, состоящее из центрального блока управления (контроллера) и набора датчиков, вспомогательного оборудования (мачты, штанги, крепления), и средств передачи данных и устройств энергообеспечения, позволяющих получать, обрабатывать и передавать в автоматическом режиме или по запросу метеорологические и дорожные параметры — температуру и состояние дорожного покрытия, а также тип и толщину дорожных отложений.

3.2 **автоматизированная система управления технологическими процессами;** АСУТП: Комплекс программных и технических средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на предприятиях.

3.3 **подсистема метеорологического мониторинга (подсистема метеомониторинга);** ПММ: Инструментальная подсистема ИТС, обеспечивающая сбор, обработку, передачу информации о текущих метеорологических и дорожных параметрах и выдачу производственно-технологических предупреждений.

3.4 **производственно-технологическое предупреждение;** ПТП: Прогнозирование состояния дорожного покрытия, полученное с помощью специальных расчетов с использованием информации, поступающей от ПММ.

Примечание — Предназначено для организации работ по профилактике и ликвидации различных видов зимней скользкости. Заблаговременность ПТП должна быть достаточной для проведения необходимых работ по содержанию обслуживаемого участка дороги. Зависит от оснащенности ДЭП специальной техникой, применяемых технологий проведения работ.

3.5

противогололедные материалы; ПГМ: Твердые, кристаллические или жидкие материалы либо их смеси, распределяемые по дорожному покрытию для предупреждения или ликвидации зимней скользкости.

[ГОСТ 33181—2014, пункт 3.2]

3.6

математическая модель: Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде математических символов и выражений.

[ГОСТ Р 57412—2017, пункт 3.1.4]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ВАТС — высокоавтоматизированные транспортные средства;
ВИС — внешние информационные системы;
ДД — дорожное движение;
ЗИП — запасные инструменты и принадлежности;
ЛП — локальный проект;
ПО — программное обеспечение;
УДД — участник дорожного движения;
ФСТЭК — Федеральная служба по техническому и экспортному контролю;
API — описание способов взаимодействия приложений (Application Programming Interface).

5 Общие положения

ПММ должна обеспечивать пользователей ИТС, смежные подсистемы ИТС, а также ВИС информацией о текущих метеорологических и дорожных параметрах и выдачу ПТП.

6 Классификация подсистем метеомониторинга

6.1 В зависимости от структуры реализуемых сервисов и решаемых задач, ПММ классифицируют на следующие типы:

- локальная;
- распределенная.

6.2 Локальная ПММ состоит из сети АДМС, передающих через сети передачи данных информацию в специальное ПО, для расчета ПТП и информирования участников ДД.

6.3 Распределенная ПММ состоит из сети распределенных АДМС, передающих через каналы передачи данных информацию о текущих метеорологических и дорожных параметрах и выдачу ПТП. Информация передается в интеграционную платформу ИТС в автоматическом режиме или по запросу оператора, а также в смежные подсистемы ИТС или ВИС.

6.4 АДМС подразделяют на следующие виды:

- стационарные;
- мобильные;
- виртуальные.

7 Требования к архитектуре подсистемы метеомониторинга

7.1 Требования к функциональной архитектуре

7.1.1 В функциональной архитектуре ИТС ПММ на уровне инструментальной подсистемы должна обеспечивать реализацию следующих функций:

- сбор данных, характеризующих погодные параметры;
- сбор данных о температуре, состоянии дорожного покрытия, типе и толщине отложений;
- сбор данных о водно-тепловом режиме работы дорожной одежды и грунта земляного полотна (функционально);
- обработку и анализ полученных данных;
- формирование предупреждений о возможном изменении состояния дорожного покрытия;
- передачу и хранение данных.

7.1.2 Перечень функций ПММ уровня элементов и оборудования определяется в соответствии с запросами, поступающими от смежных подсистем ИТС, ВИС и иных субъектов, получателей информации от ПММ. Минимальный перечень функций следует определять в соответствии с функциональной архитектурой ПММ ИТС (см. приложение А).

7.2 Требования к физической архитектуре

7.2.1 ПММ состоит из следующих элементов:

- центра управления (ситуационного центра);
- специализированного ПО;
- АДМС;
- видеокамер (опционально);
- системы питания;
- каналов передачи данных.

7.2.2 Центральный блок управления в составе АДМС осуществляет сбор данных, поступающих с метеорологических датчиков и передачу ее в специальное ПО ПММ.

7.2.3 Телекоммуникационное оборудование в составе АДМС обеспечивает передачу данных по запросу в специальное ПО ПММ, интеграционную платформу, смежные подсистемы ИТС и/или ВИС.

7.2.4 Метеорологические датчики осуществляют сбор данных, приведенных в 7.2.4.1, 7.2.4.2.

7.2.4.1 В автоматическом режиме с заданной периодичностью измеряются следующие параметры:

- температура воздуха, °С;

- относительная влажность воздуха, %;
- атмосферное давление, гПа;
- скорость ветра, м/с;
- направление ветра, град.;
- количество осадков, мм;
- метеорологическая дальность видимости, м;
- температура на поверхности дороги и дорожного покрытия, °С;
- состояние поверхности дороги;
- температура дорожной одежды и/или грунта земляного полотна, °С (функционально);
- объемная влажность дорожной одежды и/или грунта земляного полотна, °С (функционально);
- толщина слоя воды на поверхности, мм;
- толщина слоя снега на поверхности*, мм;
- толщина слоя льда на поверхности*, мм.

Примечание — Измерение параметров, обозначенных знаком «*» является обязательным только для случаев, когда требуется определение расхода ПГМ.

7.2.4.2 В автоматическом режиме с заданной периодичностью определяются следующие параметры:
- наличие осадков;
- тип осадков;
- наличие ПГМ;
- наличие льда на поверхности.

7.2.5 В автоматическом режиме рассчитываются следующие параметры:
- точка росы, °С;
- порывы ветра, м/с;
- интенсивность осадков, мм/ч;
- концентрация ПГМ, %.

7.2.6 АДМС, включая центральный блок управления и датчики, предназначена для размещения на автомобильной дороге при условии обеспечения заявленной производителем оборудования точности измерений, соответствующей нормативно-технической документации, и с обеспечением удобства эксплуатации.

7.2.7 Специальное ПО предназначено для сбора данных с АДМС, их обработки, поддержки действий и принятия решений лицами, принимающих участие в процессах управления, передачи данных в интеграционную платформу и ВИС, эксплуатации и обслуживания ПММ, ее составляющих. Минимальные требования к архитектуре специального ПО должны соответствовать физической архитектуре ПММ ИТС в соответствии с приложением Б.

7.3 Требования к хранению данных

7.3.1 АДМС должна иметь внутреннюю память для хранения данных на случай выхода из строя каналов передачи данных или временных сбоев у поставщика услуг передачи данных.

7.3.2 Внутренняя память АДМС должна позволять хранение данных в течение 1 мес.

7.3.3 Система хранения данных ПММ должна быть:
- высокодоступна;
- безопасна (включая безопасность данных);
- оптимальна с точки зрения затрат на эксплуатацию;
- оптимальна с точки зрения затрат на оборудование;
- доступна пользователям.

8 Требования к функционированию подсистем метеомониторинга в составе интеллектуальных транспортных систем

8.1 Для обеспечения реализации своих функций ПММ должна обеспечивать информационную совместимость с другими подсистемами ИТС.

8.2 Обмен данными между ПММ и смежными подсистемами ИТС должен обеспечиваться напрямую или через интеграционную платформу ИТС.

8.3 Обмен данными между ПММ и ВИС обеспечивается через интеграционную платформу ИТС.

8.4 Частоту обмена пакетами данных между периферийным оборудованием ПММ, смежными подсистемами ИТС, интеграционной платформой ИТС и ВИС следует определять в соответствии с требованиями вышеприведенных подсистем или платформы.

8.5 Периодичность передачи данных от ПММ к интеграционной платформе ИТС должна обеспечивать:

- передачу данных от ПММ в режиме реального времени при работе в составе системы управления маршрутизированным транспортом ИТС, автоматизированной системы управления ДД и подключенных ВАТС;
- при работе в составе системы управления состоянием дорог ИТС — не реже одного раза в 30 мин в летнее время года и не реже одного раза в 20 мин в зимнее время года.

8.6 Пакет данных от ПММ должен содержать три части: заголовок, тело пакета и дополнительную часть. Общий вид пакета данных приведен в приложении В.

8.7 В составе ПММ должен быть реализован алгоритм формирования ПТП для служб содержания автомобильных дорог.

9 Технические требования к подсистеме метеомониторинга

9.1 Автоматические дорожные метеостанции

9.1.1 АДМС ПММ должны иметь эксплуатационные характеристики, не хуже приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Эксплуатационные характеристики АДМС

Требования	Значения
Минимальный диапазон температур эксплуатации, °С	В соответствии с приложением 11 ГОСТ 15150—69
Диапазон относительных влажностей для эксплуатации, %	
Минимальный диапазон атмосферных давлений для эксплуатации, гПа	600—1070
Класс защиты: - для датчиков и шкафов на опоре - для датчиков в дорожной одежде и грунте земляного полотна	 IP64 IP68
Средняя наработка на отказ, не менее часов: - для датчиков и шкафов на опоре - для датчиков в дорожной одежде и грунте земляного полотна	 8000 8000

9.1.2 Метеорологические и дорожные параметры, измеряемые АДМС, должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 2.

Таблица 2 — Требования к параметрам, измеряемым АДМС ПММ

Наименование параметра	Диапазон измерений	Погрешность измерений	
		Абс.	Относ.
Температура воздуха t, °С	От –60 до +55	±0,4, для $t \geq -30$	—
Относительная влажность воздуха, %	От 10 до 98	±5 для $t \geq -10$ °С ±10 для $t < -10$ °С	—
Атмосферное давление, гПа	От 600 до 1070	±0,5	—
Скорость ветра V, м/с	От 1 до 55	±0,5 для $V \leq 5$ ±10 % для $V > 5$	—
Направление ветра, град	От 0 до 360	±10°	—

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Диапазон измерений	Погрешность измерений	
		Абс.	Относ.
Количество осадков X, мм	От 0,2 до 200	±0,2 для $X \leq 1,0$ ±5 % для $X > 1,0$	—
Метеорологическая дальность видимости, м	От 20 до 6000	±15 % для МОД ≤ 250 ±10 % для 250 < МОД ≤ 3000	—
Измерение температуры дорожной одежды и грунта земляного полотна, кроме слоев дорожного покрытия, °С	От –30 до +70 включ.	±1,0	—
Измерение объемной влажности дорожной одежды и грунта земляного полотна, %	От 3 до 45 включ.	±3	—
Толщина слоя снега на покрытии, мм	От 1 до 50 включ.	±1	—
Температура дорожного полотна (контактное измерение), °С	От –50 до –15 включ.	±0,8	—
	Св. –15 до +10 включ.	±0,2	—
	Св. +10 до +70 включ.	±0,8	—
Температура дорожного полотна (бесконтактное измерение), °С	От –50 до +70 включ.	±0,8	—
Толщина слоя воды на покрытии (контактное измерение), мм	От 0,2 до 3 включ.	—	±30 % от измеренного значения
Толщина слоя воды на покрытии (бесконтактное измерение), мм	От 0,5 до 10 включ.	±0,5	—
Толщина слоя льда на покрытии, мм	От 0,5 до 10 включ.	±0,5	—

9.1.3 Каждый параметр, указанный в таблице 2, может измеряться как с помощью отдельного датчика, так и с помощью набора датчиков.

9.1.4 Метеорологические и дорожные параметры, измеряемые или определяемые АДМС, должны коррелироваться между собой.

9.1.5 Метеорологические и дорожные параметры, определяемые с помощью информации, поступающей с АДМС, следует определять в соответствии с требованиями, представленными в таблице 3.

Таблица 3 — Требования к параметрам, определяемым АДМС

Наименование параметра	Минимальный набор значений
Наличие осадков	Да
	Нет
Тип осадков	Дождь
	Дождь со снегом
	Снег

Окончание таблицы 3

Наименование параметра	Минимальный набор значений
Состояние поверхности дороги	Сухо
	Мокро (вода)
	Лед
	Реагент со льдом
	Реагент
Наличие льда на поверхности	Да
	Нет

9.1.6 Метеорологические и дорожные параметры, рассчитываемые с помощью информации, поступающей с АДМС, следует определять в соответствии с требованиями, представленными в таблице 4.

Таблица 4 — Требования к параметрам, рассчитываемым АДМС

Наименование параметра	Диапазон	Погрешность расчета	
		Абс.	Относ.
Точка росы, °С	От –10 до +10 включ.	±1,5	—
Порывы ветра, м/с	От 1 до 50 включ.	±1 (от 1 до 10 м/с включ.)	±10 % (св. 10 м/с)
Интенсивность осадков (за 10 мин), мм/ч	От 0,2 до 0,5 включ.	—	±30 %
	Св. 0,5 до 5 включ.	—	±20 %
	Св. 5 до 200 включ.	—	±40 %
Технический хлористый натрий карьерный, %	От 0 до 10	—	±30 %
	От 10 до 23	—	±40 %
Противогололедный реагент на основе хлористого натрия, %	От 0 до 10	—	±30 %
	От 10 до 23	—	±40 %
Биомаг, %	От 0 до 10	—	±30 %
	От 10 до 30	—	±40 %
Хлористый кальций фосфатированный, %	От 0 до15	—	±30 %
	От 15 до 30	—	±40 %
Карбидно-аммиачная смесь, %	От 0 до 15	—	±30 %
	От 15 до 24	—	±40 %
Антигололедный некоррозионный состав, %	От 0 до 10	—	±30 %
	От 10 до 30	—	±40 %
Нитрат кальция и мочевины, %	От 0 до 10	—	±30 %
	От 10 до 20	—	±40 %

Окончание таблицы 4

Наименование параметра	Диапазон	Погрешность расчета	
		Абс.	Относ.
Хлорид кальция модифицированный, %	От 0 до 15	—	±30 %
	От 15 до 30	—	±40 %
Антиснег-1, %	От 0 до 15	—	±30 %
	От 15 до 28	—	±40 %
Нордикс, %	От 0 до 15	—	±30 %
	От 15 до 60	—	±40 %

9.1.7 Видеокамера, применяемая в составе АДМС, должна соответствовать техническим требованиям, представленным в таблице 5.

Таблица 5 — Требования к техническим характеристикам видеокамер

Наименование технической характеристики	Минимальное значение
Диапазон температур эксплуатации, °С	От –50 до +60 включ.
Диапазон относительной влажности воздуха при эксплуатации, %	От 0 до 100 включ.
Разрешение матрицы, мп	2,0
Разрешение камеры, точка/дюйм	1920 × 1080
Тип объектива	Вариофокальный
Диапазон переменных фокусных расстояний, мм	От 2,8 до 12 включ.
Освещенность, люкс	0,1 (день)
	0,05 (ночь)
Скорость передачи потока, кадр/с	25
Механизм очистки стекла	Наличие
Механизм омывания стекла	Наличие
Масса, кг	10

9.2 Производственно-технологические предупреждения

9.2.1 ПТП должны формироваться ПО ПММ на основании данных, полученных с АДМС.

9.2.2 ПММ должна предоставлять дорожно-эксплуатационным организациям прогнозы погоды общего назначения на 48 ч, специализированные прогнозы и штормовые предупреждения, получаемые по договору от подразделений Росгидромета и других внешних источников информации.

9.2.3 Все используемые математические модели должны обеспечивать выдачу ПТП не менее чем на 4 ч.

9.2.4 Перечень выходной информации ПТП приведен в таблице Г.3.

9.3 Требования к информационному обеспечению ПММ

9.3.1 Перечень входной информации приведен в таблицах Г.1 и Г.2.

9.3.2 Данные, содержащиеся в дополнительном поле данных таблицы Г.2 предоставляются в совокупности или заменяют друг друга.

9.3.3 Выходной информацией ПММ являются обработанная информация с АДМС, тревожные сообщения и ПТП.

9.4 Требования к ПО ПММ

9.4.1 Специализированное ПО должно быть внесено в реестр российского ПО Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации или иностранной разработки с открытым исходным кодом.

9.4.2 Специализированное ПО должно обеспечивать:

- возможность настройки в соответствии с параметрами объекта автоматизации, составом и взаимосвязью технических средств в ПММ;
- мониторинг событий и технологических процессов в режиме реального времени с программно-задаваемой периодичностью обновления данных;
- взаимосвязь задач по управлению и информированию пользователей ИТС;
- представление информации — о текущих метеорологических условиях и состоянии дороги в табличном, графическом и/или электронном виде по запросу пользователя;
- вычисление управляющих воздействий — ПТП;
- предоставление информации для реализации управляющих воздействий через смежные подсистемы ИТС.

9.5 Требования к протоколам и интерфейсам

9.5.1 Протокол передачи данных от метеорологических станций внешним потребителям, в том числе на центральный сервер системы метеорологического мониторинга, должен быть представлен в виде JSON-файлов, содержащих в себе упорядоченный набор значений.

9.5.2 Структура данных должна обеспечить полноту данных с метеостанций. Список полей JSON должен в обязательном порядке содержать значения, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 — Описание протокола передачи данных от АДМС

Наименование параметра	Ключ	Тип	Пример
Температура воздуха, °С	meteo_t_air	float	–12.3
Относительная влажность воздуха, %	meteo_humidity	float	85.6
Атмосферное давление, гПа	meteo_air_pressure	float	785.4
Скорость ветра, м/с	meteo_wind_velocity	float	12.4
Порывы ветра, м/с	meteo_wind_gusts	float	15.7
Направление ветра, град	meteo_wind_direction	float	194.3
Количество осадков, мм	meteo_precip_amount	float	23.1
Интенсивность осадков, мм/ч	meteo_precip_intensity	float	1.23
Метеорологическая дальность видимости, м	meteo_view_distance	int	1200
Температура поверхности дорожного покрытия, °С	meteo_t_road	float	–12.1
Температура дорожной одежды, °С	meteo_t_underroad	float	–11.4
Температура грунта земляного полотна, °С	meteo_t_base	float	–6.1
Код состояния поверхности дороги: 1 — сухо; 2 — мокро (вода); 3 — лед; 4 — реагент; 5 — реагент со льдом	meteo_condition_road	int	1
Объемная влажность дорожной одежды, %	meteo_volhumidity_base	float	4.3
Высота слоя воды на поверхности, мм	meteo_layer_water	float	0.17

Окончание таблицы 6

Наименование параметра	Ключ	Тип	Пример
Наличие осадков: 0 — нет; 1 — да	meteo_sit_intensity	int	0
Температура точки росы, °С	meteo_dew_point	float	–2.3
Высота слоя снега на поверхности (опционально), мм	meteo_layer_water	float	1.22
Высота слоя льда на поверхности (опционально), мм	meteo_layer_water	float	1.1
Код осадков: 1 — дождь; 2 — дождь со снегом; 3 — снег	meteo_precip_code	int	2

9.5.3 Название JSON-файла в обязательном порядке должно содержать уникальный идентификатор из системы, получаемый от внешних потребителей или центрального сервера системы метеорологического мониторинга.

9.5.4 Если набор датчиков станции не соответствует минимальному требуемому набору, то обязательные поля должны быть дополнены с указанием символа «-9999».

9.5.5 Обмен данными между центральным блоком управления АДМС и датчиками осуществляется посредством использования стандартных протоколов и/или проприетарных протоколов производителей оборудования.

9.5.6 Контроллер автоматической дорожной метеостанции должен иметь следующие интерфейсы:

- RS-232 — не менее 1 ед.;
- RS-485 — не менее 1 ед.;
- Ethernet — не менее 1 ед;
- 4G/5G — опционально.

9.5.7 Подключение датчиков осуществляется с использованием одного или нескольких стандартных интерфейсов: аналоговый, RS-232, RS-485, I2C, CAN, Ethernet, Bluetooth.

9.5.8 Обмен данными между АДМС и ПММ должен осуществляться с использованием одного или нескольких протоколов: TCP/IP, UDP, HTTP, SFTP, FTP, MQTT.

9.5.9 Подключение датчиков осуществляется с использованием одного или нескольких стандартных интерфейсов: аналоговый, RS-232, RS-485, I2C, CAN, Ethernet.

9.5.10 Обмен данными между АДМС и ПММ должен осуществляться с использованием одного или нескольких протоколов: TCP/IP, UDP, HTTP, SFTP, FTP, MQTT.

9.5.11 ПММ должна реализовывать API для интеграции с другими модулями ИТС.

9.5.12 API должен поддерживать обмен информацией о конфигурации станции, данных мониторинга и ПТП.

9.5.13 При появлении новых открытых описанных стандартизированных протоколов или стандартов допускается возможность их использования.

9.5.14 При работах по созданию, обновлению и/или модернизации ПММ ИТС должна быть обеспечена информационная совместимость подсистемы с другими существующими и/или перспективными подсистемами путем использования стандартных интерфейсов, открытых протоколов обмена данными и/или предоставления описанного API.

9.5.15 Специализированное ПО ПММ должно реализовывать все планируемые функции ПММ и иметь описанный API для интеграции с другими подсистемами ИТС.

9.6 Требования к периферийному оборудованию

9.6.1 Стационарные АДМС следует применять для обеспечения ИТС данными в соответствии с 7.2.4.1, 7.2.4.2, 7.2.5.

9.6.2 Мобильные АДМС допускается применять в составе систем управления маршрутизированным транспортом, управления состоянием дорог и/или подключенных ВАТС. Мобильные АДМС следу-

ет применять для обеспечения ИТС данными о состоянии поверхности дороги в соответствии с 7.2.4.1, измеряемыми бесконтактным способом.

9.6.3 Виртуальные АДМС представляют собой математическую модель определения температуры поверхности дороги на основании показателей, полученных при термокартировании участка автомобильной дороги, что позволяет снизить количество стационарных метеостанций и количество применяемых датчиков.

9.6.4 Допускается применение датчиков измерения атмосферных параметров стационарной АДМС в моноблочном или раздельном исполнении.

9.6.5 Набор датчиков для оснащения АДМС должен определяться набором измеряемых параметров ПММ.

9.7 Требования к местам установки

9.7.1 Общие требования к местам установки

9.7.1.1 Места установки АДМС ПММ должны определяться в зависимости от вида/группы функций, в том числе функций иных подсистем ИТС, для обеспечения работы которых необходимы данные, получаемые с помощью ПММ.

9.7.1.2 АДМС рекомендуется размещать в сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения категорий I, II с шагом не более 10 км, категории III — с шагом не более 15 км, на автомобильных дорогах общего пользования регионального и межмуниципального значения — с шагом не более 30 км.

9.7.1.3 Места установки АДМС для дорожной сети за пределами населенных пунктов следует выбирать с учетом (по мере убывания важности):

- установки в местах первоочередного образования гололедицы, снегозаносимых участках, протяженных мостах (не менее 50 м) через реки, путепроводах и эстакадах;
- топографических особенностей местности (ярко выраженные низины — не менее 10 м ниже относительного среднего уровня земли вдоль маршрута прохождения дороги);
- микроклиматических особенностей местности (расположенные рядом крупные водные объекты, большие со всех сторон закрытые пространства);
- безопасности ДД в момент монтажа, во время эксплуатации и при проведении регламентных работ;
- категории автомобильной дороги;
- обеспеченности АДМС системами связи и электроснабжения;
- удобства обслуживания и эксплуатации.

9.7.1.4 Выбор мест установки АДМС на улично-дорожной сети населенных пунктов дополнительно к требованиям 9.11 рекомендуется осуществлять на основании следующих особенностей (по мере убывания важности):

- прохождения участка улично-дорожной сети вдоль района с малоэтажными зданиями, малой плотностью застройки и редко стоящими деревьями;
- прохождения участка улично-дорожной сети вдоль района с малоэтажными зданиями, малой плотностью застройки и редко стоящими деревьями или вдоль района со среднеэтажными зданиями с малой плотностью застройки и редко стоящими деревьями;
- прохождения участка улично-дорожной сети вдоль района с малоэтажными зданиями и высокой плотностью застройки.

Примечание — Этажность зданий и плотность застройки приняты в соответствии с СП 42.13330.

9.7.1.5 Размещение АДМС относительно других объектов следует проводить, исключая затенения станции другими массивными объектами.

9.7.1.6 В зависимости от функций ПММ, а также иных подсистем ИТС, использующих данные ПММ, дорожные датчики (контактные или бесконтактные) должны проводить измерения параметров зон, указанных в таблице 7.

Таблица 7 — Рекомендуемые зоны детекции дорожными датчиками

Задача ПММ	Дороги внутри городов и городские агломерации		Дороги за пределами городов и городских агломераций	
	Многополосная	Двух-полосная	Многополосная	Двухполосная
1 Выдача ПТП	Снаружи от правой полосы наката на левой полосе движения		Снаружи от полосы наката левой полосы	Снаружи от полосы наката любой полосы
	Внутри правой полосы наката на правой полосе движения		Снаружи от полосы наката левой полосы	Снаружи от полосы наката любой полосы
2 Мониторинг	Любым способом согласно пункту 1			

9.7.1.7 Выбор мест установки АДМС на сети автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального и межмуниципального значения рекомендуется проводить на основании метода термокартирования (для существующих дорог). Термокартирование следует проводить с помощью специальных автомобильных дорожных лабораторий, оснащенных датчиками температуры и влажности воздуха и датчиком температуры покрытия.

9.7.2 Требования к порядку определения мест установки

9.7.2.1 Для решения задач подключенных ВАТС, управления состоянием дорог и диспетчерского управления служб содержания места установки АДМС рекомендуется выбирать в соответствии с 9.7.1.

9.7.2.2 Для АДМС, данные с которых используются в обеспечении работы подсистем косвенного и директивного управления, а также иных подсистем и сервисов ИТС, места установки определяются в соответствии с требованиями к размещению соответствующих подсистем.

9.8 Требования к обработке, передаче и представлению данных

В АДМС ПММ следует проводить контроль состояния метеорологических, дорожных и других датчиков, а также диагностирование состояния датчиков и оборудования обработки первичной информации.

9.9 Требования к надежности

9.9.1 Надежность ПММ должна соответствовать требованиям надежности к АСУТП согласно ГОСТ 24.701.

9.9.2 При решении вопросов надежности ПММ количественное описание, анализ, оценку и обеспечение надежности следует проводить по каждой функции ПММ в отдельности согласно ГОСТ 24.701—86 (пункт 1.3).

9.10 Требования к обеспечению информационной безопасности

9.10.1 ПММ, как информационная система, выполняет сбор, обработку и хранение информации, не являющейся государственной тайной.

9.10.2 При выборе дополнительных мер для обеспечения информационной безопасности при функционировании ПММ необходимо руководствоваться ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002.

9.10.3 Применяемое для реализации функций ПММ общее ПО должно соответствовать нормативно-правовым документам.

9.10.4 При создании ПММ в составе объектов, относящихся или приравненных к объектам критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, общее ПО должно соответствовать требованиям [1].

9.11 Требования к эксплуатации ПММ

9.11.1 Эксплуатацию ПММ следует проводить в соответствии с требованиями эксплуатационной документации производителей аппаратных и программных средств, применяемых при создании ПММ.

9.11.2 Минимальный набор работ по техническому обслуживанию и их периодичность — согласно ГОСТ Р 58862—2020 (таблица 11).

9.11.3 Если перечень работ, приведенный в ГОСТ Р 58862—2020 (таблица 11) не содержит определенного вида работ, определенного эксплуатационной документацией производителя, данные неучтенные работы должны быть добавлены в регламент по содержанию.

9.11.4 На время эксплуатации ПММ, стоящей на гарантии производителя, формирование ЗИП не проводят. По окончании гарантийного срока элементов ПММ эксплуатацию следует осуществлять с формированием фонда ЗИП. Размеры ЗИП следует определять в соответствии с ГОСТ Р 59105—2020 (таблица 2). Во время эксплуатации ПММ следует проводить поверку оборудования, являющегося средством измерения и внесенного в Единый реестр типов средств измерений. Периодичность поверки — один раз в год (если эксплуатационной документацией производителя не определено иного).

Приложение А
(справочное)

Функциональная архитектура подсистемы метеомониторинга

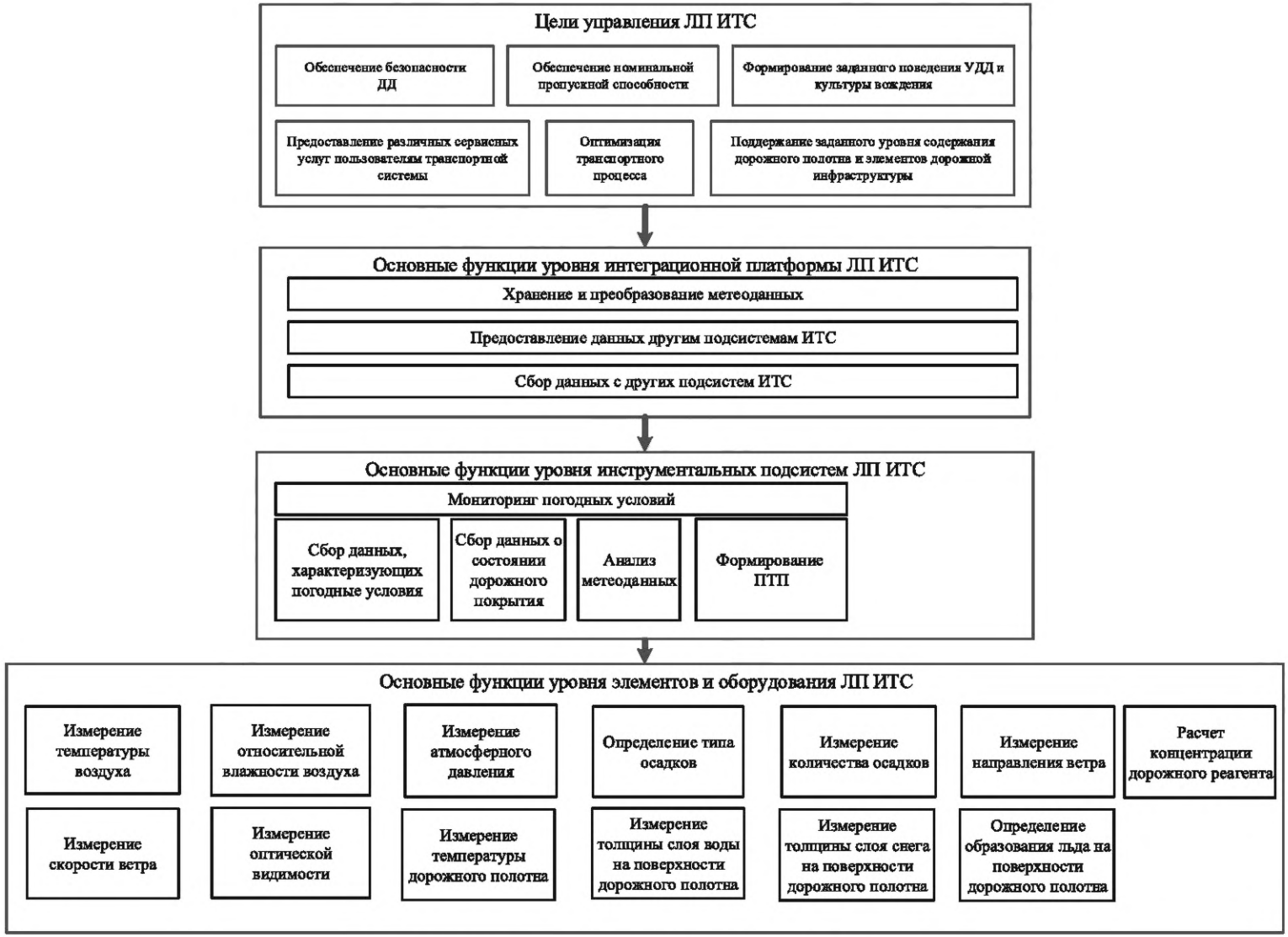


Рисунок А.1 — Функциональная архитектура ПММ

Приложение Б
(обязательное)

Физическая архитектура подсистемы метеомониторинга

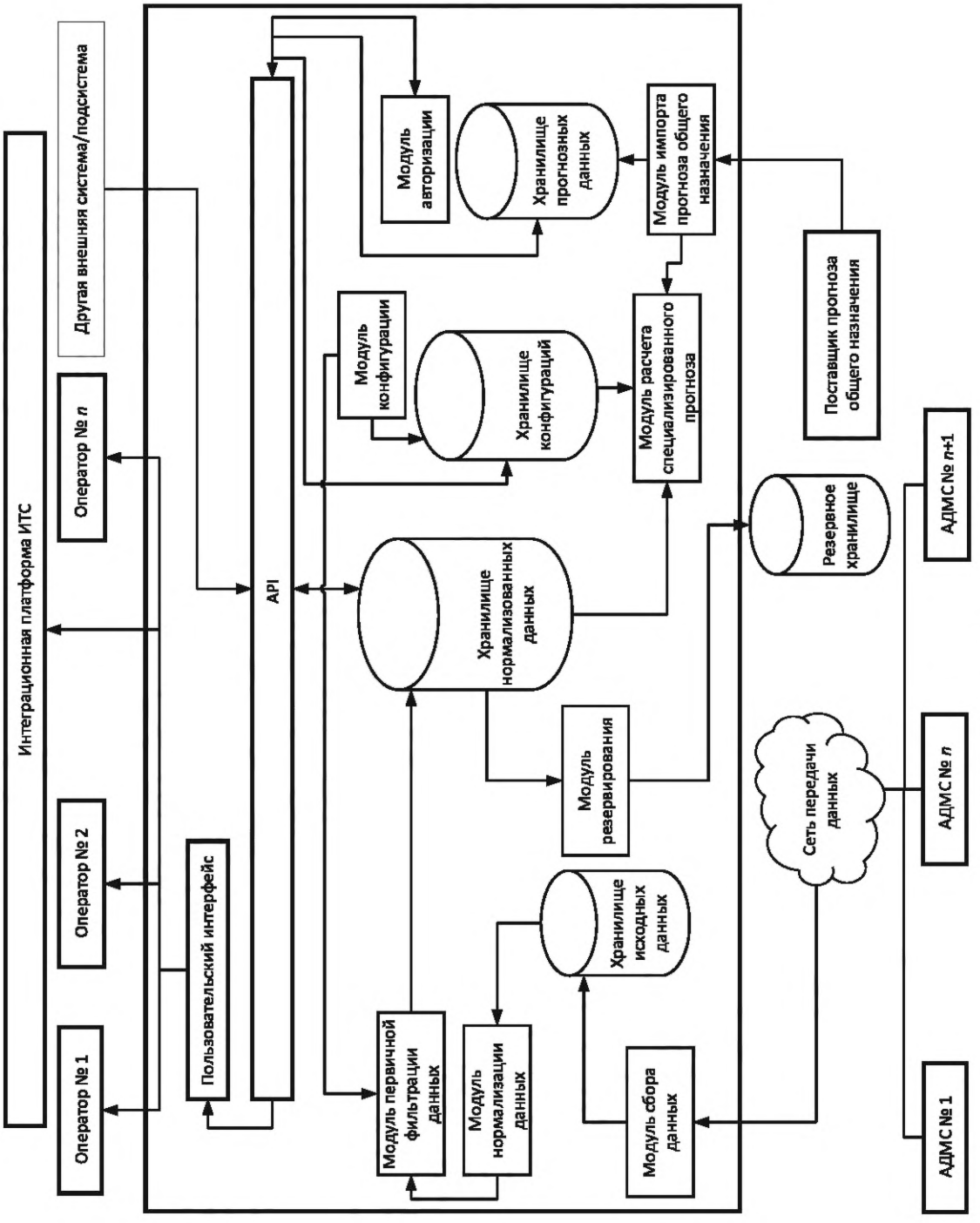


Рисунок Б.1 — Физическая архитектура ПММ

Приложение В
(рекомендуемое)

Общий вид пакета данных от подсистемы метеомониторинга интеллектуальных транспортных систем

Таблица В.1 — Общий вид пакета данных от ПММ ИТС

Описание переменной	Возможные значения	Примечание
Заголовок		
Дата отправки пакета	XX.XX.XX	ДД.ММ.ГГ
Время отправки пакета	XX:XX:XX	ЧЧ:ММ:СС
Номер дороги	M9, R240, A114	Только латинские буквы и арабские цифры
Номер станции	IDXXX	XXX — арабские цифры
Координаты станции	XX.XXXXX, XX.XXXXX	XXX — арабские цифры
Тип покрытия	ASP CON INT	Асфальтобетон Цементобетон Переходное
Положение	R B T	Дорога Мост, путепровод, эстакада Тоннель
Тело		
Температура воздуха, °С	±XX.X	XX.X — арабские цифры
Относительная влажность воздуха, %	XXX	XXX — арабские цифры
Атмосферное давление, гПа	XXXX	—
Наличие осадков	1 0	Да Нет
Тип осадков[1)]	1 2 3	Дождь Дождь со снегом Снег
Интенсивность осадков, мм/ч	XXX	XXX — арабские цифры
Скорость ветра, м/с	XX.X	XX.X — арабские цифры
Направление ветра, град.	XXX.X	XXX.X — арабские цифры
Порыв ветра, м/с	XXX.X	XXX.X — арабские цифры
Дальность видимости, м	XX XXX	XX XXX — арабские цифры
Температура дорожного полотна, °С	XXX.X	XXX.X — арабские цифры
Состояние поверхности дороги[1)]	0 1 2 3 4	Сухо Мокро (вода) Лед Реагент со льдом Реагент
Толщина слоя воды на покрытии, мм	XX	XX — арабские цифры
Толщина слоя снега на покрытии, мм	XX	XX — арабские цифры
Наличие льда на покрытии	1 0	Да Нет

Окончание таблицы В.1

Описание переменной	Возможные значения	Примечание
Толщина слоя льда на покрытии, мм	XX	XX — арабские цифры
Дополнительная часть		
Концентрация ПГМ, %	XX.X	XX.X — арабские цифры
Текущие предупреждения	0 1 2 3 4 5 6 7 8	Нет Внимание! Осадки! Внимание! Мокро! Внимание! Боковой ветер! Осторожно! Туман! Осторожно! Гололед! Осторожно! Гололедица! Осторожно! Снежный накат! Осторожно! Черный лед!
Ожидаемые предупреждения	0 1 2 3 4 5	Нет Ожидается слой воды Ожидается гололед Ожидается снежный накат Ожидается снижение видимости Ожидается боковой ветер
[1)] Приведен минимальный перечень. В пакет данных также могут быть добавлены дополнительные типы.		

Приложение Г
(рекомендуемое)

Набор данных информационного обеспечения подсистемы метеомониторинга

Набор данных информационного обеспечения подсистемы метеомониторинга представлен в таблицах Г.1—Г.3.

Таблица Г.1 — Набор входных данных метеорологического прогноза общего назначения

Описание переменной	Имя элемента	Примечание
1 Данные прогноза		
1.1 Дата и время прогнозируемых явлений	Время прогноза	См. [2]
1.2 Температура воздуха, °С	at	—
1.3 Прогноз жидких и смешанных осадков (за 12 ч), мм	ra	—
1.4 Продолжительность осадков, ч	rt	—
1.5 Скорость ветра, м/с	ws	—
1.6 Направление ветра	wd	С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З
1.7 Предупреждение о возможности возникновения опасного явления	—	См. таблицу 1 [3]

Таблица Г.2— Набор входных данных АДМС

Описание переменной	Имя элемента	Примечание
1 Данные со станции		
1.1 Дата и время измерения	Время измерения	См. [2]
1.2 Температура воздуха, °С	at	—
1.3 Относительная влажность воздуха, %	rh	—
1.4 Точка росы, °С	td	—
1.5 Наличие осадков	pi	0 — нет 1 — да
1.6 Количество осадков, мм	pa	—
1.7 Атмосферное давление, гПа	ap	—
1.8 Скорость ветра, км/ч	ws	—
1.9 Направление ветра, град.	wd	—
1.10 Метеорологическая дальность видимости, м	vr	—
1.11 Состояние дороги	sc	33 — сухая дорога; 34, 36, 39, 41, 42 — мокрая дорога; 35,37,38 — снег/лед на дороге; 40,43 — тревога по замерзанию
1.12 Толщина слоя, мм: воды снега льда	 wft sft ift	
1.13 Температура поверхности дороги, °С	st	—

Окончание таблицы Г.2

Описание переменной	Имя элемента	Примечание
2 Дополнительное поле		
2.1 Температура тела дороги 20—40 см, °С	sst_X	X — конкретное значение глубины, см
2.2 Температура тела дороги 4—7 см, °С	sst_X	X — конкретное значение глубины, см

Таблица Г.3 — Набор данных ПТП

Описание переменной	Имя элемента	Примечание
1 Заголовок		
1.1 Номер версии	Версия	—
1.2 Дата создания	Дата создания	—
1.3 Дата и время первого прогноза	Первый прогноз	—
1.4 Широта и долгота	GPS-координаты Широта, Долгота	—
2 Описание слоев		
2.1 Время прогноза	Время прогноза	См. [2]
2.2 Время с начала прогноза, ч	hh	—
2.3 Температура поверхности дороги, °С	st	—
2.4 Температура воздуха, °С	at	—
2.5 Точка росы, °С	td	—
2.6 Скорость ветра, км/ч	ws	—
2.7 Количество снега или льда на покрытии, см	sn	—
2.8 Количество воды на покрытии, см	ra	—
2.9 Количество выпавшего за 1 ч снега, см	qp-sn	—
2.10 Количество выпавшего за 1 ч дождя, см	qp-ra	—
2.11 Состояние дороги	rc	1 — сухая дорога; 2 — мокрая дорога; 3 — снег/лед на покрытии; 4 — смесь воды и снега на покрытии; 5 — предупреждение о росе; 6 — предупреждение о мокром (тающем) снеге; 7 — предупреждение о замерзании; 8 — предупреждение о ледяном дожде на покрытии
3 Дополнительное поле		
3.1 Температура тела дороги 20—40 см, °С	sst_X	X — конкретное значение глубины, см
3.2 Температура тела дороги 4—7 см, °С	sst_X	X — конкретное значение глубины, см
3.3 Облачность	cc	—

Библиография

[1] Приказ ФСТЭК от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»

[2] ИСО 8601 (все части) Дата и время. Представление для обмена информацией

[3] РД 52.27.724—2019 Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения

УДК 656.13:006.354 ОКС 35.240.60

Ключевые слова: подсистема метеомониторинга, автоматические дорожные метеостанции, интеллектуальные транспортные системы

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 29.01.2024. Подписано в печать 13.02.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,50.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru