ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 22.1.18— 2024

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ЗОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ (ПОДТОПЛЕНИЯ)

Общие требования к оперативному расчету

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (Федеральный центр науки и высоких технологий) [ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)]

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 071 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 мая 2024 г. № 588-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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ЗОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ (ПОДТОПЛЕНИЯ)

Общие требования к оперативному расчету

Safety in emergencies. Monitoring and forecasting of emergencies.
Flooding zone. General requirements for operational calculation

Дата введения — 2024—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к исходным данным и алгоритму оперативного расчета зоны затопления (подтопления).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52440 Модели местности цифровые. Общие требования

ГОСТ Р 59562 Съемка аэрофототопографическая. Технические требования

ГОСТ Р 70173 Геодезия и картография. Трехмерные цифровые планы населенных пунктов масштаба 1:500. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **оперативный ортофотоплан:** Цифровое ортотрансформированное изображение местности (объекта), созданное по перекрывающимся исходным фотоснимкам, представленное в мировой геодезической системе координат 1984 года, снятое без использования наземных меток или станций и отражающее оперативную обстановку в зоне прогнозируемых и текущих чрезвычайных ситуаций и происшествий.

3.2 **дистанционное зондирование Земли;** ДЗЗ: Получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами,

Издание официальное

при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследования на значительное расстояние (более 100 м).

3.3

цифровая модель местности; ЦММ: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности и объектов местности (в определенной системе координат), а также характеристики этих объектов.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 11]

3.4

цифровая модель рельефа; ЦМР: Набор данных, содержащий определенным образом представленные пространственные координаты множества точек земной поверхности в определенных координатных системах отсчета.

[ГОСТ Р 70955—2023, статья 9]

3.5

подтопление: Повышение уровня грунтовых вод, нарушающее нормальное использование территории, строительство и эксплуатацию расположенных на ней объектов.

[ГОСТ 22.0.03—2022, статья 49]

3.6

затопление: Покрытие территории водой в период половодья и паводков.

[ГОСТ 22.0.03—2022, статья 48]

3.7

зона затопления: Территория, покрываемая водой в результате превышения притока воды по сравнению с пропускной способностью русла.

[ГОСТ 22.0.03—2022, статья 50]

3.8

объект аэрофотосъемки: Территория площадного характера с заданными в техническом задании границами, например населенный пункт, район или совокупность территорий с определенными границами, например конкретные населенные пункты района либо субъекта Российской Федерации, или линейно протяженный объект (трасса, граница, береговая линия и пр.), для которых проектируется и выполняется аэрофотосъемка в рамках одного технического проекта.

[ГОСТ Р 59328—2021, статья 3.1.12]

3.9 **оперативный расчет зоны затопления [подтопления]:** Численный метод расчета возможной зоны затопления, который предполагает использование минимально необходимой номенклатуры и объема исходных данных для получения достоверных результатов за время, определяемое в зависимости от складывающейся обстановки.

3.10

геопривязка: Установление связи пиксельных координат данных дистанционного зондирования Земли с соответствующими им координатами на поверхности Земли.

[ГОСТ Р 59079—2020, пункт 3.1.17]

4 Основные положения

4.1 Оперативный расчет зоны затопления (подтопления) осуществляют с целью повышения эффективности предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

4.2 Оперативный расчет зоны затопления (подтопления) осуществляют для оценки зоны затопления (подтопления) при отсутствии данных, позволяющих применять физико-математические или гидрологические модели.

4.3 Общие требования по оперативному расчету разрабатывают для специалистов по управлению беспилотными авиационными системами, мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций, по работе с информационными системами, связанными с вопросами защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

4.4 Оперативный расчет зоны затопления (подтопления) осуществляют непосредственно по геопривязанному изображению и рельефу области проведения расчета.

4.5 Требования к построению ЦММ (ЦМР) должны соответствовать ГОСТ Р 52440.

4.6 Требования к аэрофототопографической съемке должны соответствовать ГОСТ Р 59562.

4.7 Точность расчетов обеспечивается точностью топографических планов. Точность цифровых планов населенных пунктов должна соответствовать требованиям нормативно-технических документов, предъявляемым к топографическим планам согласно ГОСТ Р 70173.

5 Общие требования к оперативному расчету

5.1 Область проведения расчетов должна быть ограничена потенциально возможной зоной затопления паводком 1 %-ной обеспеченности (повторяемость один раз в 100 лет). При отсутствии данных о зоне затопления паводком 1 %-ной обеспеченности область проведения расчета должна быть ограничена административными границами населенного пункта.

5.2 Исходные данные для проведения расчета

5.2.1 Изображение, охватывающее область проведения расчета с разрешением, позволяющим определить координаты уреза воды источника затопления (подтопления) — геопривязанные изображения, ортофотопланы, оперативные ортофотопланы, данные ДЗЗ по ГОСТ Р 59562 и [1].

5.2.2 Рельеф области проведения расчета ЦММ (ЦМР) представляет собой сетку со значениями высоты в каждой ячейке, имеющую геопривязку, охватывающую область проведения расчета.

5.3 По геопривязанному изображению и рельефу области проведения расчета определяют не менее двух опорных точек, располагающихся на урезе воды и обеспечивающих плотность размещения — одна точка на 100 м уреза воды и расхождение значения высоты у соседних опорных точек, не превышающее 0,3 м, для горных областей — 0,5 м.

5.4 Для каждой опорной точки указывают расчетное значение высоты — сумма значений высоты из рельефа области проведения расчета в координатах опорной точки со значением, на которое необходимо поднять уровень воды источника подтопления (затопления), исходя из прогноза или запроса.

5.5 Создают сетку со значениями высот (наклонная плоскость) по значениям опорных точек методом обратных взвешенных расстояний в пределах области проведения расчетов и разрешением, равным рельефу области проведения расчета.

Суть метода состоит в вычислении высоты точки путем усреднения значений аппликат точек, расположенных в окрестности.

Процесс усреднения производят с учетом весовых коэффициентов, при этом определяют обратную функцию расстояния от опорной точки до центра ячейки растра h_0 по формуле

$$h_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} h_i \cdot d_{io}^{-p}}{\sum_{i=1}^{n} d_{io}^{-p}}, \quad (1)$$

где h_i — известное значение высоты в ячейках наклонной плоскости, $i = \overline{1,n}$;

p — показатель степени при определении веса опорной точки;

d_{io} — расстояние между центром ячейки искомой высоты и центрами ячеек с известными значениями высоты наклонной плоскости.

5.6 Из значения каждой ячейки наклонной плоскости вычитают значение высоты рельефа области проведения расчета соответствующих координат.

5.7 Из полученной разницы выбирают ячейки со значениями, превышающими 0, и объединяют их в области подтопления (затопления).

5.8 Из областей подтопления (затопления) исключают области, не связанные с источником подтопления из-за искусственных и природных возвышенностей местности, за исключением растительности, в случае использования ЦММ.

5.9 Из значения каждой ячейки наклонной плоскости вычитают значение высоты из рельефа области проведения расчета соответствующих координат.

5.10 Условия проведения расчета

5.10.1 Расхождение значения высоты у соседних опорных точек не должно превышать 0,3 м, для горных областей — 0,5 м.

5.10.2 Показатель степени при определении веса опорной точки для равнин следует принимать $p = 2$, для горных $p = 3$.

5.10.3 Расстояние между точками с известным и неизвестным значением высоты должно соответствовать расстоянию от опорной точки до места гарантированного незатопления в метрах.

5.10.4 Допускается упрощение векторной области с максимальным расстоянием между точками участка до 2 м.

5.11 Пример расчета с применением программных средств представлен в [2].

Библиография

[1] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 августа 2019 г. № 1087 «Положение о порядке и особенностях предоставления данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получаемых с космических аппаратов»

[2] Методические рекомендации МЧС России по порядку работы с результатами оперативной аэрофотосъемки с целью мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (утвержденные МЧС России от 25 декабря 2020 г. № 2-4-71-35-11)

УДК 614.8:006.35:006.354 ОКС 13.200

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, зона затопления, зона подтопления, оперативный расчет, построение оперативных ортофотопланов

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 13.05.2024. Подписано в печать 20.05.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,74.

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