ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 52293— 2004

Геоинформационное картографирование Система электронных карт

КАРТЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Общие требования

Издание официальное

БЗ 11—2003/204

Москва
ИПК Издательство стандартов
2005

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Задачи, основные принципы и правила проведения работ по государственной стандартизации в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.2—92 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки государственных стандартов»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Институтом телекоммуникаций Академии инженерных наук Российской Федерации (ИТ АИН РФ), 29 Научно-исследовательским институтом министерства обороны Российской Федерации (29 НИИ МО РФ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии», Подкомитетом по стандартизации ПК 51 «Геоинформационные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2004 г. № 137-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© ИПК Издательство стандартов, 2005

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 1
4 Обозначения 2
5 Требования к электронным топографическим картам 2
6 Требования к информационному, программному и техническому картографическому обеспечению 6
7 Требования к функциональным возможностям электронных топографических карт 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Геоинформационное картографирование. Система электронных карт

КАРТЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Общие требования

Geoinformatic mapping. System of electronic maps. Electronic topographic maps. General requirements

Дата введения — 2005—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к математической и геодезической основам, составу, содержанию, созданию (обновлению), представлению, оформлению, отображению и применению электронных топографических карт.

Требования настоящего стандарта предназначены для учреждений, организаций и предприятий независимо от форм собственности и подчинения, которые занимаются сбором, систематизацией, анализом, обработкой и передачей пространственных данных, созданием и применением электронных топографических карт, организацией баз и банков пространственных данных, прежде всего, для обеспечения обороноспособности страны.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 28441—99 Картография цифровая. Термины и определения

ГОСТ Р 50828—95 Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования

ГОСТ Р 51353—99 Геоинформационное картографирование. Метаданные электронных карт. Состав и содержание

ГОСТ Р 52055—2003 Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 50828, ГОСТ Р 51353, ГОСТ Р 52055 и ГОСТ 28441, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электронная топографическая карта:** Электронная (векторная или растровая) карта, изготовленная в принятых для общегосударственных топографических карт математической и геодезической основах, содержании, графическом и цветовом оформлении.

3.2 **формат записи электронной карты:** Структура расположения данных в файлах, описание вида данных и точность их представления.

Издание официальное

★

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:
НЛ — номенклатурные листы;
СКО — средняя квадратическая ошибка;
ЭК — электронная карта;
ЭТК — электронная топографическая карта.

5 Требования к электронным топографическим картам

5.1 Общие положения

5.1.1 ЭТК являются общегосударственными картами и создаются в масштабах 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 и 1:1000000.

ЭТК создают в соответствии с ГОСТ Р 50828 и ГОСТ Р 51353, техническими условиями на ЭК и принятым информационным картографическим обеспечением.

5.1.2 К ЭТК предъявляют следующие основные требования:

- единая, установленная для всего масштабного ряда ЭТК система координат и высот, единая проекция, унифицированная система условных знаков;
- достоверное отображение состояния местности, ее типичные черты и характерные особенности с соответствующей масштабу точностью и полнотой;
- наглядность и удобочитаемость, возможность быстро оценивать местность и ориентироваться на ней, для ЭТК масштаба 1:1000000 — возможность быстро оценивать основные географические особенности местности и четко выделять ориентиры, необходимые для авиации;
- возможность определения с соответствующей масштабу точностью прямоугольных и географических координат, абсолютных высот точек местности и превышений одних точек над другими, качественных и количественных характеристик объектов, а также производства других картометрических работ, для ЭТК масштаба 1:1000000 — возможность определения географических и прямоугольных координат, абсолютных и относительных высот точек местности;
- согласованность содержания между собой (для ЭТК масштабов 1:200000 и 1:500000 — еще и с ЭТК ближайших масштабов) и с морскими навигационными картами (наличие, классификация, характеристика элементов и объектов, отметки глубин, подписи наименований), причем смежные НЛ ЭТК каждого масштаба должны быть сведены по всем элементам их содержания;
- нагрузка, графическое и цветовое оформление, обеспечивающие нанесение на ЭТК дополнительной информации.

5.2 Назначение ЭТК

5.2.1 ЭТК предназначены для использования в органах управления и автоматизированных системах обработки информации и управления различного назначения.

В народно-хозяйственном комплексе ЭТК предназначены для планирования и организации эффективного использования материальных и природных ресурсов страны, анализа социальных процессов, создания и ведения кадастров, мониторинга экологической обстановки, принятия решений в чрезвычайных ситуациях.

ЭТК должны обеспечивать решение информационно-расчетных задач (в том числе картометрических), задач отображения и моделирования местности и специальной информации.

5.2.2 Назначение ЭТК масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000:

- детальное изучение и оценка местности, ориентирование на ней и целеуказания;
- планирование и ведение боевых действий войск в тактическом звене;
- производство измерений и расчетов при разработке и проведении различных мероприятий народно-хозяйственного и оборонного значения;
- планирование и проектирование инженерных сооружений;
- организация и проведение научно-исследовательских работ.

5.2.3 Назначение ЭТК масштабов 1:200000 и 1:500000:

- изучение и оценка местности;
- планирование и ведение боевых действий войск в оперативно-тактическом звене;
- предварительные расчеты при проектировании крупных сооружений экономического и оборонного значения;
- обеспечение и осуществление полетов военной и гражданской авиации.

Кроме того, ЭТК масштаба 1:200000 используют для изучения проходимости, защитных и маскировочных свойств местности, дорожной сети и производства расчетов при организации и совершении маршей, перегруппировок войск.

5.2.4 Назначение ЭТК масштаба 1:1000000:

- общая оценка местности и изучение природных условий крупных географических районов;
- планирование операций;
- планирование развития территориально-производственных комплексов, освоения природных ресурсов, создания крупных сооружений федерального и регионального значения.

Наряду с электронными авиационными картами ЭТК масштаба 1:1000000 используют в качестве полетной карты в авиации.

5.3 Математическая основа ЭТК

5.3.1 Математическая основа ЭТК должна соответствовать математической основе топографических карт отечественного издания соответствующих масштабов.

ЭТК следует формировать и хранить в рамках НЛ топографических карт.

ЭТК масштабов 1:25000 — 1:1000000 создают в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера, вычисляемой в зонах 6° по параметрам эллипсоида Красовского в установленных системах координат и высот. Счет долгот ведется от Гринвичского меридиана в градусной мере.

5.3.2 Начало плоских прямоугольных координат проекции совпадает с пересечением изображений осевого меридиана зоны и экватора. Положительное направление оси X — на север, положительное направление оси Y — на восток. Ординату осевого меридиана каждой зоны принимают равной 500000 м.

Сторонами НЛ ЭТК являются изображения меридианов и параллелей.

5.4 Геодезическая основа ЭТК

5.4.1 ЭТК масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 и 1:1000000 должны быть в единой установленной системе координат и системе высот.

Геодезическая основа ЭТК должна соответствовать геодезической основе топографических карт отечественного издания соответствующих масштабов.

5.4.2 Геодезической основой ЭТК, входящих в Систему электронных карт, являются:

- в плановом отношении — пункты государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения, точки плановой съемочной сети, прямоугольные координаты которых вычислены в установленной проекции и системе координат;
- в высотном отношении — пункты государственной нивелирной сети, пункты государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения, высоты которых определены геометрическим или тригонометрическим нивелированием, а также точки высотной съемочной сети, высоты которых приведены к принятому исходному уровню.

5.5 Состав и содержание ЭТК

5.5.1 Содержание ЭТК должно соответствовать содержанию топографических карт отечественного издания соответствующих масштабов.

В общем случае ЭТК включают в себя следующие элементы:

- математическую и геодезическую (плановую и высотную) основы;
- рельеф суши;
- гидрографию и гидротехнические сооружения;
- населенные пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- дорожную сеть и дорожные сооружения;
- растительный покров и грунты;
- границы, ограждения и отдельные природные явления;
- подписи.

Конкретный состав элементов определяет масштаб ЭТК.

5.5.2 Полнота содержания ЭТК должна обеспечивать моделирование обстановки, ее привязку, решение информационных и расчетных задач в соответствии с функциональным назначением автоматизированных систем обработки информации, управления и навигации.

5.6 Современность и достоверность ЭТК

ЭТК должны достоверно отображать современное состояние местности в соответствии с исходными материалами и данными о местности, используемыми при их создании и обновлении.

Обновление ЭТК производится с целью приведения их содержания в соответствие с современным состоянием местности и действующими руководящими документами.

5.7 Точность ЭТК

5.7.1 ЭТК масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000 должны отображать современное состояние местности, ее типичные черты и характерные особенности с точностью, соответствующей масштабу.

5.7.2 Точность ЭТК масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000 характеризуют средними квадратическими ошибками следующих основных показателей:

- положения точек плановой съемочной сети относительно ближайших пунктов государственной геодезической сети;
- планового положения объектов и четких контуров местности относительно ближайших пунктов, точек плановой основы и линий прямоугольной (километровой) сетки;
- положения точек высотной съемочной сети относительно ближайших пунктов геодезической и нивелирной сетей;
- положения условных знаков пунктов и точек геодезической основы относительно положения этих пунктов и точек в соответствии с координатами, приведенными в каталогах геодезических пунктов;
- положения углов рамок трапеций, пересечения линий прямоугольной сетки относительно пунктов и точек плановой основы;
- высот подписных точек относительно ближайших пунктов и точек геодезической основы;
- положения горизонталей по высоте относительно ближайших пунктов и точек высотной основы.

Примечание — Для карт низкогорных, среднегорных и высокогорных районов, горизонтали которых отображают формы рельефа и согласованы с отметками высот и высотами, определенными на перегибах склонов (вершинах, седловинах и т. д.), СКО положения горизонталей по высоте относительно ближайших пунктов и точек высотной основы не оценивают.

5.7.3 Точность ЭТК масштабов 1:200000, 1:500000 и 1:1000000 характеризуют средними квадратическими ошибками следующих основных показателей:

- положения условных знаков пунктов геодезической основы относительно положения этих пунктов по каталогам;
- положения углов рамок трапеций, пересечения линий прямоугольной и картографической сеток относительно пунктов геодезической основы;
- планового положения объектов и контуров местности относительно ближайших пунктов плановой геодезической основы и линий километровой сетки;
- положения горизонталей по высоте относительно ближайших пунктов и точек высотной основы.

5.8 Сведение и согласованность содержания ЭТК

НЛ ЭТК в векторной форме представления должны быть сведены со смежными НЛ по всем сторонам рамок и по всем элементам содержания с заданной точностью.

Содержание НЛ ЭТК масштабов 1:25000 — 1:1000000 должно быть согласовано с электронными или обычными топографическими картами смежных масштабов (состоящими на снабжении) и с новейшими морскими навигационными картами ближайших масштабов (наличие, классификация, характеристики и подписи названий объектов гидрографии, подписи отметок глубин).

Кроме того, содержание НЛ ЭТК масштаба 1000000 должно быть согласовано с новейшими электронными или аналоговыми обзорно-географическими картами.

С устаревшими и подлежащими обновлению электронными или аналоговыми картами создаваемые ЭТК не согласовывают.

5.9 Оформление ЭТК

При оформлении ЭТК необходимо учитывать следующие требования:

- наглядность и удобочитаемость, возможность быстро оценивать местность и ориентироваться на ней;
- использование единой унифицированной системы условных знаков;
- отображение с наибольшей четкостью и наглядностью всех элементов и объектов местности с их количественными и качественными характеристиками;
- графическое и цветовое оформление, обеспечивающее хорошую читаемость нанесенного на них специального содержания.

Оформление и наполнение изображения ЭТК условными знаками, подписями географических названий и характеристик объектов должно обеспечивать их надежную читаемость во взаимосвязи с окружающей обстановкой, при этом средствами компьютерного картографического дизайна должен быть обеспечен первый план (приоритет) отображения обстановки.

5.10 Формы представления ЭТК

5.10.1 ЭТК создают в векторной и/или растровой формах представления.

Векторную форму представления ЭТК используют для отображения местности и обстановки и решения расчетных задач, растровую форму, в основном, — для отображения с целью визуального анализа местности и обстановки.

5.10.2 Векторная форма представления ЭТК

5.10.2.1 При векторной форме представления картографической информации форма и местоположение объектов описаны последовательностью векторов.

Для представления цифровой картографической информации в векторной форме используют координатно-кодовое описание объектов, позволяющее осуществлять ее анализ до уровня объекта и его характеристик.

5.10.2.2 Логическая структура векторных ЭТК, в общем случае, должна включать в себя следующие основные компоненты:

- паспорт НЛ ЭТК;
- элементы содержания ЭТК;
- объекты ЭТК;
- справочную текстовую информацию о местности для ЭТК масштаба 1:200000.

Кроме того, по согласованию с заказчиком в ЭТК может быть включена матрица высот рельефа.

Паспорт ЭТК должен содержать общие сведения, данные об элементах математической и геодезической основ, точностные характеристики ЭТК, сведения об исходных картографических материалах и данные технологического характера.

В паспортные данные элементов математической и геодезической основ ЭТК должны быть включены:

- номенклатура;
- знаменатель масштаба;
- проекция;
- вид эллипсоида;
- геодезические и прямоугольных координаты углов рамки НЛ;
- система координат;
- система высот.

5.10.2.3 Основной информационно-логической единицей векторной ЭК является объект ЭТК, характеризующий конкретный объект карты (местности) и его признаки. Подпись также является объектом ЭТК.

В общем случае полное описание объекта ЭТК должно включать в себя:

- идентификационные данные;
- данные об условных знаках;
- метрическую информацию (координатное описание);
- семантическую информацию.

Кроме того, по согласованию с заказчиком в описание объекта ЭТК могут быть включены пространственно-логические связи.

К идентификационным данным ЭТК относят:

- идентификационный код объекта;
- код характера локализации;
- уникальный идентификатор объекта ЭТК — его имя (номер).

Данные об условных знаках ЭТК включают в себя:

- код значимости (ранг объекта или его принадлежность к определенному уровню нагрузки ЭТК);
- идентификационные данные об условном знаке объекта ЭТК.

Метрическая информация описывает положение объектов в заданной системе координат.

Семантическая информация объекта ЭТК содержит коды характеристик и их значения или коды их смысловых значений.

Пространственно-логические связи отражают пространственное расположение и логику взаимодействия между объектами ЭТК.

5.10.2.4 Характер локализации объекта определяют его размеры на местности, масштаб создаваемой ЭТК и, в отдельных случаях, правила цифрового описания картографической информации.

В зависимости от характера локализации объекты векторной ЭТК с соответствующими метрическими описаниями картографической информации подразделяют следующим образом:

- площадные — последовательность координат точек их замкнутых контуров;
- линейные — последовательность координат точек, располагающихся, как правило, по осевой линии рисунка условного знака, отображающего объект на исходном картографическом материале;
- условно-линейные — координаты двух точек, определяющих положение и ориентацию внемасштабных условных знаков (координаты центральной точки объекта на местности определяются, как правило, как среднее из координат двух этих точек);

- точечные — координаты одной точки;
- подписи — координаты одной или нескольких точек, определяющих положение и ориентацию объектов элемента содержания «Подписи».

К дополнительному типу локализации для подписей в виде дроби относят «шаблон», метрическое описание которого представлено координатами одной или нескольких точек, позволяющих восстановить положение подписи.

Формат записи векторной ЭТК должен:
- интерпретировать логическую структуру ЭТК на физическом уровне;
- обеспечивать доступ к любому элементу данных;
- обеспечивать внесение изменений в существующие данные (добавление, удаление, модификацию информации на всех уровнях);
- быть независимым от конкретного содержания данных;
- обеспечивать внесение новой информации, в том числе пользовательских элементов содержания;
- минимизировать избыточность данных;
- обеспечивать поддержку записи пространственно-логических связей между объектами ЭТК;
- обеспечивать отображение информации в соответствии с принятой системой условных знаков и шрифтов.

5.10.3 Растровая форма представления ЭТК

5.10.3.1 При растровой форме цифровую картографическую информацию представляют в виде матрицы, элементами которой являются коды цветов точек картографического изображения.

Логическая структура растровых ЭТК включает в себя следующие компоненты:
- паспорт НЛ ЭТК;
- цифровое картографическое изображение НЛ ЭТК.

5.10.3.2 Формат записи растровой ЭТК должен обеспечивать доступ к паспортным данным НЛ ЭТК и воспроизведение цифровой картографической информации на экранах отображения и в виде твердых копий с использованием средств документирования.

Основной информационно-логической единицей растровой ЭТК является пиксель, отображающий цвет (координаты цветности и коэффициент отражения) в каждой точке НЛ ЭТК.

5.11 Исходные материалы для создания (обновления) ЭТК

В качестве основных при создании (обновлении) ЭТК должны быть использованы самые современные, точные и полные по содержанию исходные материалы и данные. К ним относят материалы и данные аэро- и космических съемок, электронные (цифровые) карты и планы более крупных масштабов, а также следующие картографические материалы:
- топографические карты (планы) масштаба 1:10000;
- планы городов масштабов 1:10000, 1:25000;
- топографические карты масштабов 1:25000 — 1:1000000.

6 Требования к информационному, программному и техническому картографическому обеспечению

6.1 ЭТК создают и обновляют в соответствии с информационным картографическим обеспечением, которое включает в себя классификатор картографической информации, правила цифрового описания, обменный формат ЭТК, классификатор справочно-технологических параметров и систему условных знаков.

Требования к построению и содержанию системы классификации и кодирования картографической информации, правил ее цифрового описания, форматов обмена пространственными данными, а также системы условных знаков ЭТК должны соответствовать ГОСТ Р 50828.

6.2 ЭТК формируют и тиражируют на компакт-дисках и других машинных носителях информации с использованием соответствующих программных и технических средств.

Программные и технические средства должны обеспечивать:
- создание ЭТК;
- обновление ЭТК;
- редактирование ЭТК;
- визуальный и программный контроль ЭТК (созданных, обновленных, отредактированных);
- формирование метаданных (требования к составу и содержанию метаданных в соответствии с ГОСТ Р 51353);

- тиражирование ЭТК и метаданных ЭТК;
- формирование и выдачу ЭТК и метаданных по запросам пользователей, включая отбор объектового состава, сшивку НЛ ЭТК, преобразование ЭТК из обменного формата в заданный формат пользователя;
- передачу ЭТК и метаданных ЭТК по каналам передачи данных.

7 Требования к функциональным возможностям электронных топографических карт

7.1 ЭТК должны предоставлять возможность решать следующие основные задачи:
- изучение местности, ее особенностей и оперативно-тактических свойств;
- оценку обстановки и принятие решения;
- постановку задачи и организацию взаимодействия;
- выполнение необходимых расчетов при оценке, планировании, моделировании, прогнозировании изменений местности и обстановки.

В автоматизированных системах навигации ЭТК должны обеспечивать решение задач наземной, воздушной и космической навигации.

7.2 ЭТК масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000 должны обеспечивать с соответствующей масштабу точностью возможность определения прямоугольных и геодезических координат, абсолютных высот точек местности и превышений одних точек над другими, качественных и количественных характеристик объектов, а также возможность производства других картометрических работ.

7.3 При отображении обстановки и решении расчетных задач в автоматизированных системах обработки информации, управления и навигации ЭТК позволяют решать следующие задачи:
- отображение обстановки с учетом динамики ее изменения;
- изменение масштаба картографического изображения;
- изменение уровня нагрузки картографического изображения;
- объединение в один район картографического изображения смежных НЛ ЭТК;
- доступ к информации на различных уровнях (группа НЛ, НЛ, часть НЛ, группа элементов или объектов, объект);
- вывод картографического изображения (информации) в виде твердых копий с использованием средств документирования.

УДК 681.327.6.528.93:006.354 ОКС 35.240.30 П85 ОКСТУ 4002

Ключевые слова: электронные топографические карты, номенклатурные листы, средняя квадратическая ошибка, метаданные ЭТК, цифровое картографическое изображение НЛ ЭТК

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьяновой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 17.01.2005. Подписано в печать 25.01.2005. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 177 экз. С 183. Зак. 46.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru