

Утвержден  
Приказом Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии  
от 29 декабря 2004 г. N 137-ст

Дата введения -  
1 июля 2005 года

**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**

**ГОСТ Р 52293-2004**

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. N 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".

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, содержания, графическом и цветовом оформлении.

3.2. Формат записи электронной карты: структура расположения данных в файлах, описание вида данных и точность их представления.

### 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, горизонталей 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 прямоугольные координаты углов рамки НЛ;
- система координат;
- система высот.

5.10.2.3. Основной информационно-логической единицей векторной ЭТК 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 объектов 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.
-