ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАРТЫ ЦИФРОВЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Требования к качеству

Издание официальное

БЗ 2—2000/1

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным научно-внедренческим центром геоинформационных систем и технологий (Госгисцентр)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 17 мая 2000 г. № 137-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАРТЫ ЦИФРОВЫЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ

Требования к качеству

Digital topographic maps.
Quality requirements

Дата введения 2001—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к качеству цифровых топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000, при создании которых в качестве исходных картографических материалов используют топографические карты тех же масштабов независимо от применяемой технологии.

Положения настоящего стандарта подлежат применению расположенными на территории Российской Федерации учреждениями, организациями и предприятиями независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, имеющими лицензию Федеральной службы геодезии и картографии России на изготовление и распространение цифровых топографических карт (ЦТК).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15467—79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 21667—76 Картография. Термины и определения

ГОСТ 28441—99 Картография цифровая. Термины и определения

ГОСТ Р 51605—2000 Карты цифровые топографические. Общие требования

ГОСТ Р 51606—2000 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования

ГОСТ Р 51607—2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования

ОСТ 68-3.5—99 Карты цифровые топографические. Обменный формат. Общие требования

3 Сокращения

ЦТК — цифровая топографическая карта
ИКМ — исходный картографический материал
НЛ — номенклатурный лист
СКП — средняя квадратическая погрешность
ЦКИ — цифровая картографическая информация

4 Определения

4.1 В настоящем стандарте использованы термины по ГОСТ 15467, ГОСТ 21667, ГОСТ 28441, а также термины, определения к которым даны в ГОСТ Р 51605, ГОСТ Р 51606, ГОСТ Р 51607, ОСТ 68-3.5, и следующие термины с соответствующими определениями.

Издание официальное

4.2 **избыточно введенные объекты**: Объекты, имеющиеся на ЦТК, но отсутствующие на исходном картографическом материале, или объекты исходного картографического материала, преобразованные в цифровую форму повторно.

4.3 **избыточно введенные характеристики**: Характеристики, имеющиеся у объекта ЦТК, но отсутствующие на исходном картографическом материале, или характеристики, не предусмотренные системой классификации и кодирования для объекта ЦТК данного масштаба.

4.4 **исходный картографический материал**: Картографическое произведение, которое используется для создания ЦТК.

4.5 **обязательные характеристики**: Характеристики объектов ЦТК, наличие которых у объектов является обязательным в соответствии с применяемой системой классификации и кодирования цифровой картографической информации и правилами цифрового описания картографической информации.

4.6 **полнота объектового состава ЦТК**: Показатель, определяющий степень включения объектов в реальную ЦТК в соответствии с принятой системой классификации и кодирования цифровой картографической информации.

4.7 **полнота характеристик объектов**: Показатель, определяющий степень включения в реальную ЦТК характеристик объектов в соответствии с принятой системой классификации и кодирования цифровой картографической информации.

4.8 **правильность определения кодов объектов**: Показатель, определяющий степень соответствия кодов объектов реальной ЦТК кодам, заданным принятой системой классификации и кодирования цифровой картографической информации для конкретных типов объектов.

4.9 **правильность определения характеристик объектов**: Показатель, определяющий степень соответствия характеристик объектов реальной ЦТК характеристикам, предусмотренным принятой системой классификации и кодирования цифровой картографической информации и имеющимся на исходном картографическом материале.

5 Общие положения

5.1 Качество цифровой топографической карты характеризуется совокупностью свойств ЦТК, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

5.2 Для оценки качества ЦТК определяют количественные и качественные показатели и сопоставляют их с заданными.

5.3 Уровень качества каждого НЛ ЦТК оценивают по единичным показателям качества с использованием измерений или расчетов.

Для каждого единичного показателя качества задают:

- базовое значение, принимаемое за основу при сравнительной оценке качества;
- допускаемое отклонение фактического значения единичного показателя качества от базового.

Примечание. К единичному показателю качества относят также средние квадратические погрешности.

Выход любого фактического значения единичного показателя качества за пределы допускаемого отклонения или превышение его предельного значения является основанием для признания данного НЛ ЦТК дефектным.

5.4 Система оценки должна обеспечивать возможность оценки качества каждой ЦТК как ее изготовителем, так и пользователем.

6 Оценка качества ЦТК

6.1 Показатели качества ЦТК

6.1.1 При определении качества ЦТК оценивают следующие показатели:

- полноту;
- точность;
- правильность идентификации объектов;
- логическую согласованность структуры и представления объектов.

6.1.1.1 Для оценки полноты ЦТК используют следующие показатели:

- полнота и правильность заполнения паспорта;
- полнота объектового состава;
- полнота характеристик объектов.

6.1.1.2 Для оценки точности ЦТК используют следующие показатели:

- точность положения объектов ЦТК в плане относительно ИКМ;
- точность положения горизонталей ЦТК в плане относительно ИКМ.

6.1.1.3 Для оценки правильности идентификации объектов ЦТК используют следующие показатели:

- правильность определения кодов объектов;
- правильность определения характеристик объектов.

6.1.1.4 Для оценки логической согласованности структуры и представления объектов ЦТК используют показатели соответствия:

- формату ЦТК;
- системе классификации и кодирования цифровой картографической информации;
- правилам цифрового описания картографической информации.

6.1.2 Показатели, приведенные в 6.1.1.1—6.1.1.4 (кроме соответствия формату ЦТК), являются количественными.

6.1.3 Дополнительно при оценке качества ЦТК определяют назначение, происхождение и использование ЦТК.

Эта категория показателей представляет пользователю ЦТК дополнительную информацию.

6.1.3.1 По своему основному назначению ЦТК являются государственной цифровой топографической основой.

6.1.3.2 Характеристики происхождения ЦТК складываются из двух компонентов:

- характеристики исходного картографического материала, на основе которого получена цифровая картографическая информация;
- описания фактических этапов преобразования информации из ИКМ в ЦТК.

Происхождение ЦТК характеризует правильность сведений в карте на определенную дату и ее современность. При этом современность ЦТК оценивают на ее соответствие требованиям ГОСТ Р 51605.

Все изменения, внесенные в ЦТК относительно исходного картографического материала, должны быть отражены при описании качества ЦТК.

6.1.3.3 При описании использования ЦТК указывают, для каких целей она использовалась. Это характеризует ее потребительское качество.

6.1.4 Показатели качества ЦТК, приведенные в 6.1.3.1 — 6.1.3.3, являются качественными.

6.2 Оценка уровня качества ЦТК

6.2.1 Оценка полноты ЦТК

6.2.1.1 Для оценки полноты данного НЛ ЦТК проверяют наличие паспорта, полноту и правильность его заполнения. При этом полноту заполнения полей паспорта, предназначенных для технических и технологических характеристик, оценивают на соответствие требованиям ГОСТ Р 51605.

Правильность данных, занесенных в паспорт, проверяют сопоставлением их со сведениями об ИКМ, технологическими данными процесса создания НЛ ЦТК и т.д.

НЛ ЦТК без паспорта, с неправильно оформленным или неполностью заполненным паспортом дальнейшей проверке не подлежит.

6.2.1.2 Полноту объектового состава ЦТК оценивают выявлением избыточно введенных и пропущенных объектов.

Объект ЦТК считается присутствующим в данном НЛ ЦТК, если он имеет код и соответствующую метрику, т.е. присвоение объекту ошибочного кода или ошибочной характеристики не означает его отсутствия.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (общее количество избыточно введенных и пропущенных объектов) не должен превышать 0,1 % общего количества объектов данного НЛ ЦТК.

Единичный показатель качества V_k, %, вычисляют по формуле

$$V_k = \frac{k_1 + k_2}{K} \cdot 100,$$

где k_1 — абсолютное количество избыточно введенных объектов;

k_2 — абсолютное количество пропущенных объектов;

K — общее количество объектов в данном НЛ ЦТК.

Отсутствие в НЛ ЦТК объектов, отображаемых в цифровых топографических картах смежных, более мелких, масштабов, не допускается.

6.2.1.3 Полноту характеристик объектов ЦТК оценивают выявлением избыточно введенных и пропущенных характеристик.

Характеристика считается присутствующей в данном НЛ ЦТК, если объекту ЦТК присвоена характеристика с соответствующим кодом, предусмотренная для этого объекта системой классификации и кодирования, независимо от того, правильно или нет определено ее значение.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (общее количество избыточно введенных и пропущенных характеристик объектов) не должен превышать 0,1 % общего количества характеристик, присвоенных объектам в данном НЛ ЦТК.

Единичный показатель качества V_n, %, вычисляют по формуле

$$V_n = \frac{n_1 + n_2}{N} \cdot 100,$$

где n_1 — абсолютное количество избыточно введенных характеристик;

n_2 — абсолютное количество пропущенных характеристик;

N — общее количество характеристик, присвоенных объектам в данном НЛ ЦТК.

Отсутствие у объектов обязательных характеристик не допускается.

6.2.2 Оценка точности ЦТК

6.2.2.1 Точность ЦТК проверяют с использованием ИКМ в качестве растровой подложки и оценивают отклонениями объектов ЦТК (в том числе горизонталей) в плане относительно соответствующих объектов на ИКМ.

Размеры сторон и диагоналей рамок НЛ ЦТК должны соответствовать теоретическим значениям.

6.2.2.2 Точность положения объектов ЦТК в плане относительно ИКМ должна соответствовать требованиям, предъявляемым к топографическим картам соответствующего масштаба.

Средние квадратические погрешности положения точечных объектов ЦТК относительно соответствующих объектов ИКМ не должны превышать 0,1 мм в масштабе ЦТК.

Допустимые средние квадратические погрешности положения твердого контура в составе ЦТК относительно соответствующего контура ИКМ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Масштаб ЦТК	Средние квадратические погрешности положения твердого контура относительно ИКМ в масштабе ЦТК, мм, не более, в районах	
	равнинных	горных, высокогорных и пустынных
1:10000 — 1:100000	0,20	0,30
1:200000	0,15	0,20
1:500000	0,10	0,10
1:1000000	0,10	0,10

Средние квадратические погрешности положения контуров растительного покрова и грунтов не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Масштаб ЦТК	Средние квадратические погрешности положения контура растительного покрова и грунта относительно ИКМ в масштабе ЦТК, мм, не более
1:10000 — 1:100000	0,4
1:200000	0,2
1:500000	0,1
1:1000000	0,1

Погрешности, равные удвоенным значениям, указанным в таблицах 1 и 2, рассматривают как предельные, при этом число точек с предельными погрешностями не должно превышать 10 % общего числа измеренных точек.

Погрешности, превышающие предельные, не допускаются.

Точность положения объектов, выходящих на рамку НЛ ЦТК, определяется требованиями [1], [2], [3].

6.2.2.3 Точность положения горизонталей в плане относительно ИКМ должна обеспечивать сохранение на ЦТК точности положения объектов по высоте, имевшейся на ИКМ. Для этого средние квадратические погрешности положения горизонталей в плане относительно горизонталей на ИКМ не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Районы работы	Средние квадратические погрешности в масштабе ЦТК, мм, не более			
	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000
1 Плоскоравнинные с уклоном местности до 2 °	0,55	0,35	0,7	0,7
2 То же в районах мелиорации земель	0,3	0,35	0,7	0,7
3 То же в залесенных районах	0,8	0,55	1,4	1,4
4 Равнинные пересеченные и холмистые с преобладающими уклонами местности до 6 °, а также районы песчаных пустынь	0,3	0,3	0,3	0,35
5 То же в районах мелиорации земель	0,25	0,3	0,3	0,35
6 То же в открытых районах при уклонах местности до 4 °	0,45	0,2	0,45	0,55
7 То же в залесенных районах	0,45	0,45	0,65	0,7

Средние квадратические погрешности положения горизонталей относительно ИКМ на ЦТК масштабов 1:200000, 1:500000 и 1:1000000 плоскоравнинных районов не должны превышать 0,35; 0,25; 0,15 мм (соответственно), а равнинных, пересеченных и всхолмленных районов с преобладающими углами наклона до 6 ° — 0,15; 0,1 и 0,1 мм соответственно.

Погрешности в положении горизонталей, равные удвоенным значениям указанных величин, рассматривают как предельные, при этом число предельных ошибок не должно превышать 10 % общего их числа. Погрешности, превышающие предельные, не допускаются.

Для ЦТК низкогорных, среднегорных и высокогорных районов:

- смещения горизонталей ЦТК в этих районах относительно ИКМ не должны превышать одной трети высоты сечения;
- горизонтали должны правильно отображать формы рельефа и согласовываться с отметками высот.

Положение основных структурных линий и характерных точек рельефа (водоразделов, тальвегов, седловин, перегибов склонов, вершин, бровок и т.д.) должно соответствовать их положению на ИКМ.

6.2.3 Оценка правильности идентификации объектов ЦТК

6.2.3.1 Правильность присвоения кодов объектам ЦТК оценивают выявлением объектов с ошибочными кодами.

К объектам с ошибочно присвоенными кодами относят также объекты с кодами, не предусмотренными системой классификации и кодирования для данного масштаба.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (общее количество объектов с ошибочно присвоенными кодами) не должен превышать 0,1 % общего количества объектов данного НЛ ЦТК.

Единичный показатель качества V_m, %, вычисляют по формуле

$$V_m = \frac{m}{K} \cdot 100,$$

где m — абсолютное количество объектов с ошибочно присвоенными кодами;

K — общее количество объектов в данном НЛ ЦТК.

Наличие объектов без кодов в ЦТК не допускается.

6.2.3.2 Правильность определения характеристик объектов ЦТК оценивают выявлением характеристик с ошибочно определенными количественными и качественными значениями.

К характеристикам с ошибочно определенными качественными и количественными значениями в данном НЛ ЦТК относят также характеристики, не предусмотренные для конкретных объектов системой классификации и кодирования для данного масштаба.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (общее количество ошибочных характеристик объектов) не должен превышать 0,2 % общего количества характеристик объектов ЦТК в данном НЛ ЦТК.

Единичный показатель качества V_i, %, вычисляют по формуле

$$V_i = \frac{i+q}{N} \cdot 100,$$

где i — абсолютное количество ошибочно присвоенных значений качественных характеристик;

q — абсолютное количество ошибочно присвоенных значений количественных характеристик;

N — общее количество характеристик в данном НЛ ЦТК.

6.2.4 Оценка логической согласованности структуры и представления объектов ЦТК

6.2.4.1 Оценка логической согласованности заключается в определении степени, с которой структура и представление данных ЦТК соответствуют требованиям:

- формата представления ЦТК;
- правил цифрового описания;
- системы классификации и кодирования.

6.2.4.2 Физическую структуру формата ЦТК оценивают на соответствие или несоответствие логической структуре принятого формата ЦТК.

Физическая структура формата каждого НЛ ЦТК должна полностью соответствовать логической структуре принятого формата ЦТК.

6.2.4.3 Соответствие представления данного НЛ ЦТК правилам цифрового описания оценивают выявлением объектов с ошибками в определении связей, направлении цифрования, метрической согласованности объектов и выполнении других правил цифрового описания.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (общее количество объектов с ошибками в определении связей, направлении цифрования, а также в выполнении других правил цифрового описания) не должен превышать 0,2 % общего количества объектов данного НЛ ЦТК.

Единичный показатель качества V_j, %, вычисляют по формуле

$$V_j = \frac{J}{K} \cdot 100,$$

где J — абсолютное количество объектов с ошибками в определении связей, направлении цифрования, метрической согласованности объектов и др.;

K — общее количество объектов в данном НЛ ЦТК.

6.2.4.4 Соответствие ЦТК системе классификации и кодирования оценивают выявлением кодов объектов, характеристик объектов и значений характеристик объектов, не предусмотренных системой классификации и кодирования для данного масштаба.

Единичный показатель качества данного НЛ ЦТК (количество кодов объектов, характеристик и значений характеристик, не предусмотренных системой классификации и кодирования) не должен превышать 0,1 % соответственно от общего количества кодов, характеристик и значений характеристик в системе классификации и кодирования для каждого масштаба ЦТК.

Единичный показатель качества V_t, %, вычисляют по формуле

$$V_t = \frac{r+h+s}{R+H+S} \cdot 100,$$

где r — абсолютное количество непредусмотренных кодов;

h — абсолютное количество непредусмотренных характеристик;

s — абсолютное количество непредусмотренных значений характеристик;

R — общее количество кодов в системе классификации и кодирования;

H — общее количество характеристик в системе классификации и кодирования;

S — общее количество значений характеристик в системе классификации и кодирования.

6.3 Оформление результатов оценки качества ЦТК

Результаты оценки качества ЦТК в виде протокола проверки качества оформляют при:

- первичном создании НЛ ЦТК;
- изменении содержания НЛ ЦТК (добавлении, изменении или удалении объектов), в том числе при обновлении ЦТК;
- введении новых нормативных документов.

В этих случаях должна быть проведена оценка качества НЛ ЦТК и данные занесены в соответствующие технологические документы, а также в паспорт НЛ ЦТК и его формуляр.

Форма протокола проверки качества НЛ ЦТК приведена в приложении А.

7 Общие требования к системе контроля качества цифровых топографических карт

7.1 Система контроля качества должна обеспечивать создание ЦТК в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

7.2 Качество ЦТК контролируют на следующих этапах:

- качество ИКМ (входной контроль);
- качество ЦКИ в процессе создания ЦТК;
- при приемке НЛ ЦТК отделом технического контроля;
- при передаче НЛ ЦТК в фонд (Центральный или территориальный);
- при выдаче ЦТК пользователям.

7.3 В руководящих документах по системе контроля качества в рамках технологии создания ЦТК для каждого этапа должны быть указаны:

- способ проверки (визуальный, интерактивный, автоматический);
- объем проверки (сплошной, выборочный);
- типы данных (метрика, семантика, метрическая согласованность, связи и т.д.);
- процедуры проверки;
- оцениваемые показатели качества;
- эталоны и критерии, используемые для оценки;
- документы, создаваемые в результате контроля качества;
- лица, ответственные за выполнение контроля качества.

7.4 Средства программной поддержки системы контроля качества должны обеспечивать автоматический контроль:

- структуры НЛ ЦТК;
- размеров рамки НЛ ЦТК;
- наличия объектов без метрики или семантики;
- наличия и правильности формирования обязательных характеристик объектов;
- использования недопустимых кодов объектов, характеристик и значений характеристик;
- согласованности отметок высот и горизонталей;
- значений высот, присвоенных горизонталям;
- метрики объектов на отсутствие самопересечений, дублированных объектов с точечным, линейным и площадным характером локализации, совпадение первой и последней точек замкнутых объектов;
- метрической согласованности объектов и правильности формирования заданных пространственно-логических связей;
- выхода объектов на рамку НЛ ЦТК, наличия объектов за рамкой листа;
- направления цифрования объектов.

Кроме того, программные средства поддержки системы контроля качества должны обеспечивать возможность получения статистических характеристик, необходимых для оценки качества НЛ ЦТК в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

7.5 В части интерактивного контроля качества ЦТК средства программной поддержки должны обеспечивать:

- использование растровой подложки для контроля информации;
- выдачу информации о коде, характеристиках и связях, присвоенных конкретным объектам;
- измерение расстояний между заданными точками;
- совмещение различных элементов содержания НЛ ЦТК;
- вывод графического изображения объектов ЦТК в топографических условных знаках одновременно с растровой подложкой на экран дисплея;
- вывод собственных названий и пояснительных подписей объектов в соответствии с заданными кодами шрифтов;
- выдачу паспортных данных НЛ ЦТК.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола
проверки качества НЛ ЦТК по основным показателям

_____
номенклатура, масштаб

Наименование показателя	Способ проверки (автоматический, интерактивный)	Количество объектов K; характеристик N, выполненных измерений M	Допуск по ГОСТ	Результат проверки	Подпись исполнителя
Полнота и правильность заполнения паспорта НЛ ЦТК			Информация полная, правильная / неполная, неправильная		
Точность планового положения объектов		M=		СКП=	
Полнота объектового состава		K=	≤0,1 %	V_k=	
Полнота характеристик объектов		N=	≤0,1 %	V_n=	
Правильность определения кодов объектов		K=	≤0,1 %	V_m=	
Правильность определения характеристик объектов		N=	≤0,2 %	V_i=	
Соответствие формату			Соответствует/не соответствует		
Соответствие правилам цифрового описания		K=	≤0,2 %	V_j=	

Заключение о качестве НЛ ЦТК

Подпись должностного лица

« ___ » _____ 200___ г. _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Библиография

[1] Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 1. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000. М., РИО ВТС, 1978

[2] Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 2. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:200000, 1:500000. М., РИО ВТС, 1980

[3] Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 3. Составление и подготовка к изданию топографической карты масштаба 1:1000000. М., РИО ВТС, 1985

УДК 528.93:006.354 ОКС 07.040 Т43 ОКСТУ 0080

Ключевые слова: цифровые топографические карты, качество, показатели, точность, полнота, характеристики, система оценки качества

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 14.06.2000. Подписано в печать 18.08.2000. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,97. Тираж 233 экз. С 5685. Зак. 722.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru