RTM 68-13-99

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

Центральный ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф.Н. Красовского

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Условные графические изображения в документации геодезического и топографического производства

Москва
ЦНИИГАиК
2000

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным ордена «Знак Почета» научно-исследовательским институтом геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф.Н. Красовского (ЦНИИГАиК)

Директор института Н.Л. Макаренко

Руководительтемы, зав. ОСМОГИ А.И. Спиридонов

Отв. исполнитель зав. лаб. стандартизации, испытаний и сертификации А.С. Трофимов

Научный консультант по машинной графике Г.А. Зотов

2 ВНЕСЕН НТУ Роскартографии

Начальник НТУ В.Н. Александров

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие Приказом по Роскартографии от 2.11.1999 г. № 150-пр.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ЦНИИГАиК, 2000

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Условные графические изображения в документации геодезического и топографического производства

Дата введения 01.02.2000

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает графические изображения условных знаков, применяемых во вновь создаваемых и перерабатываемых нормативных документах Роскартографии, в проектной, технологической и отчетной документации геодезического и топографического производства, а также принципы создания условных знаков для того же применения.

Настоящий РТМ рекомендуется для применения в системе Роскартографии.

2 Нормативные ссылки

При разработке РТМ было учтено содержание следующих нормативных документов:

- ГОСТ Р 50828-95 Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые электронные карты. Общие требования;
- Инструкция по составлению технических отчетов о геодезических, астрономических, гравиметрических и топографических работах. Недра, М., 1971;
- Инструкция по составлению и изданию каталогов координат геодезических пунктов. ВТУ ГШ, М., 1973;
- Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. ВТУ ГШ, М., 1983.

3 Определения и сокращения

геодезическая сеть

Сеть закрепленных точек земной поверхности, положение которых определено в общей для них системе геодезических координат (ГОСТ 22268-76)

нивелирная сеть

Геодезическая сеть, высоты пунктов которой над уровнем моря определены геометрическим нивелированием (ГОСТ 22268-76)

пункт (геодезической [нивелирной] сети)

Сооружение, которое включает центр геодезического пункта и внешнее оформление

центр (геодезического пункта)

Устройство, являющееся носителем координат геодезического пункта (ГОСТ 22268-76)

марка (центра геодезического пункта)

Деталь центра геодезического пункта, имеющая метку, к которой относят его координаты (ГОСТ 22268-76)

(геодезический) знак

Устройство или сооружение, обозначающее положение геодезического пункта на местности (ГОСТ 22268-76)

(нивелирный) репер

Геодезический знак, закрепляющий пункт нивелирной сети (ГОСТ 22268-76)

триангуляция

Метод построения геодезической сети в виде треугольников, в которых измерены их углы и некоторые из сторон (ГОСТ 22268-76)

полигонометрия

Метод построения геодезической сети путем измерения расстояний и углов между пунктами хода (ГОСТ 22268-76)

нивелирование

Определение превышений (ГОСТ 22268-76)

астрономический пункт

Пункт геодезической сети, на котором определены широта, долгота и азимут

УЗ - условный знак

4 Общие положения

Размещение точечного УЗ на листе технического документа осуществляется без точной привязки к картографической координатной системе; конструкция точечного УЗ обеспечивает его машинное использование; цвет УЗ черно-белый.

Чтобы дать возможность отразить специфику многочисленных документов, в РД использовано большинство свойств сетей, отражаемых на схемах. В частности, можно выделить исходные пункты, конструкцию центра, принадлежность к классу точности и т.д. При этом применяются два основных приема выделения однородной информации, связанной с различными категориями понятий, отражаемыми в отчетной и проектной технической документации предприятий Роскартографии:

- первый прием заключается в использовании так называемого **основного элемента** для метода построения сети и создании гаммы УЗ на его базе;
- второй прием заключается в использовании там, где это возможно, **одинакового способа отражения** одного и того же свойства пункта сети или центра.

Логическим воплощением этих двух приемов является таблица, в которой колонки соответствуют методам создания сетей, а строки - свойствам объектов сети.

Основные признаки УЗ соотнесены с **методом** создания сети. Это делает систему УЗ открытой. К ней легко, в случае необходимости, добавить измерения силы тяжести и т.д.

Обозначения типов центров и реперов не отражает их конструкцию, а служит только для обозначения факта различия конструкции или характеризует способ заложения. Например, в съемочной сети оно (обозначение) может касаться долговременности центров, прочности материала их изготовления и т.д. Таким образом, пользователю РТМ дается возможность во многих ситуациях самому выбрать, что и как называть, а способ отображения иерархии указан в РТМ. Для необходимых пояснений можно использовать легенду. Например, УЗ геодезических центров используются только для указания на схеме того, что типы центров различаются, а тип может быть указан в легенде.

Для отражения совмещенных характеристик в качестве модифицирующего признака, как правило, используется **основной** элемент вторичной характеристики.

5 Типы и виды условных знаков

1. Стандартизуемые в данном РТМ условные знаки разделены на 5 групп по характеру отражаемой информации:
   - методы построения сетей;
   - пункты геодезических сетей;
   - геодезические центры и реперы;
   - внешнее оформление пунктов геодезических сетей;
   - специфические элементы геодезических сетей.

При этом принято, что УЗ метода, пунктов и центров триангуляции могут быть использованы как УЗ трилатерации.

2. Все УЗ данного РТМ, рассчитаны на применение в документах, создаваемых при помощи современных персональных ЭВМ, и поэтому вопрос о размерах точечных УЗ может решаться при конкретных реализациях путем масштабирования. Минимальный размер **основного элемента** точечного УЗ выбран так, чтобы этот элемент вписывался в квадрат со стороной 3 мм. В таблице УЗ приведены в том масштабе, который рекомендуется для применения.

3. Пункты, являющиеся исходными для текущих построений, обозначаются знаком со сплошной заливкой, а для пунктов, сочетающих плановые координаты с высотами, полученными из нивелирования, введен комбинированный УЗ. Для исходных пунктов и совмещенных пунктов класс точности рисунком не указывается, при необходимости такого указания следует использовать надпись или указание в легенде.

4. Линейные УЗ построены по следующему принципу: наиболее точные классы для каждого метода создания сетей изображаются наиболее толстой линией, при этом достигается лучшая выразительность схем и учитывается то, что наиболее точные классы встречаются на схемах реже остальных. В связи со сложившимися традициями линии нивелирования имеют по иерархии классов тот же рисунок, что и стороны триангуляции, разница в том, что линии нивелирования - кривые.

5. Там, где это возможно, точечные УЗ для обозначения конкретных пунктов и центров геодезических сетей также, как и линейные знаки, реализуют принцип уменьшения заполняемости изображения при понижении класса отражаемых геодезических построений; пункты и центры прошлых лет оттеняются контуром в аксонометрии.

6 Точечные УЗ для обозначения центров реализованы с учетом следующих принципов:

- для каждого вида сетей сохраняется очертание основного элемента УЗ, внутренние и внешние области основных элементов используются для выделения типа центра или иных его характеристик;
- временные центры имеют вертикальную черту, выходящую за пределы основного элемента;
- обследованные центры отмечены окружностью, описывающей основной элемент;
- для необследованных центров используется УЗ обследованного, перечеркнутый горизонтальным крестом;
- утраченные центры - крест в виде буквы "х", выходящий за пределы основного элемента;
- ненайденные центры отмечены горизонтальным крестом, выходящим за пределы основного элемента;
- центры прошлых лет заложения, как и пункты прошлых работ в случае необходимости могут обозначены теми же УЗ, что и текущего заложения, но с контуром в аксонометрии;
- в случаях, предусмотренных нормативными документами, следует указывать тип геодезического центра или репера согласно их типовому ряду, при этом может быть использована легенда.

7 В тех случаях, когда требуется отразить на схеме не только пункт геодезической сети, но и его некоторые характеристики, можно привести на схеме и буквенные сокращения из числа рекомендованных в данном РТМ сокращений.

8. Все линейные и точечные УЗ непрозрачные, при этом в точечных УЗ непрозрачным является основной элемент УЗ.

9. Картограммы выполненных или планируемых геодезических или топографических работ должны содержать не более трех масштабных уровней (а лучше - два) с указанием номенклатуры листа у трапеций наименьшего масштаба На картограмме размер трапеции самого крупного масштаба должен иметь стороны около 15 мм. Для обозначения важнейших характеристик карт - высоты сечения рельефа, способа создания карты (если она создается заново), способа обновления (при обновлении) следует использовать участки трапеции, прилегающие к углам или сторонам трапеции. При этом остается не занятой средняя часть прямоугольника, которая может служить для нанесения на нее дополнительных характеристик (например, штриховкой или помещением специального символа) об организациях-исполнителях, высотах залета и т.д. На рис. 1 приведен пример информационного содержания одной из трапеций картограммы.

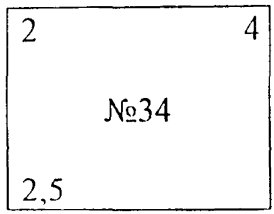

Рис. 1.

Левый нижний угол трапеции используется для указания высоты сечения рельефа в метрах цифрами.

Левый верхний угол - для указания способа создания карты цифрами (в легенде указывается способ, соответствующий цифре)

Правый верхний угол - для указания способа обновления цифрой (в легенде указывается способ, соответствующий цифре).

В центре - информация об организации-исполнителе обновления (или другая информация).

6 Таблицы условных знаков для геодезических построений

Таблица 1

УЗ ДЛЯ ЭТАЛОННЫХ ПОСТРОЕНИЙ

Вид построения	УЗ
Эталонный базис	
Эталонный азимут	
Эталонный полигон	

Таблица 2

Методы построения сетей

содержание работ	метод построения сети							
	триангуляция (соед. по прямой)		полигонометрия (соед. по прямой)		нивелирование (соед. по кривой)		спутниковые специальные (соед по прямой)	
	кл., разр.	изображение	кл., разр	изображение	кл., разр.	изображение	кл., разр	изображение
Текущие работы	1		1		1			
	2		2		2		статич.	
	3		3		3		быср. статич.	
	4		4		4		реок-куп.	
Прошлых лет	все		все		все		все	

Таблица 3

ПУНКТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

название условного знака	триангуляции		полигонометрии		нивелирования		фотограмметрич.	
	кл., разряд.	УЗ	кл., разряд.	УЗ	кл., разряд	УЗ	кл., разряд	УЗ
Основн. элем. УЗ	все	△	все	□	все	○		
Пункт текущих работ	1	▲	1	◘	I	●	1	●
	2	△	2	⊡	II	⊙	2	●
	3	◬	3	⊡	III	◎	3	•
	4	△	4	□	IV	○	4	·
Исходный пункт	все	▲	все	■	все	●		
Совмещ. пункт	все	△	все	□	все	○		
Пункт по работам прошлых лет	1	◬	1	◘	I	●		
	2	△	2	⊡	II	⊙		
	3	◬	3	⊡	III	◎		
	4	△	4	□	IV	○		
Обследов. пункт	все	⌂	все	⬡	все	○		
Необслед. пункт	все	⌂	все	⌂	все	⌂		
Утрач. пункт	все	△	все	⊠	все	⊗		
Ненайденн. пункт	все	△	все	⊞	все	⌀		

Таблица 4

Пункты спутниковых геодезических сетей

название условного знака	спутниковая специальная сеть				спутниковая государственная сеть			
	базовый пункт		определяемый пункт		ФАГС		ВГС и СГС	
	тип	УЗ	тип	УЗ	тип пункта	УЗ	тип пункта	УЗ
Основн. элем. УЗ	все		все		все		все	
Пункт текущих работ	базовый текущий		опред. текущий.		активн.		ВГС	
	базов.-п. триангул.		опред.-п.триангул.		периодич.		ВГС-фунд.реп.	
	базов.-п. полигон.		опред.-п.полигон.		период.- фунд. реп.		СГС-1	
	базов.-репер		опред.-репер				СГС-1-гр. реп.	
Исходный пункт	базовый исходный						СГС-1-п.триан.	

Таблица 5

Геодезические центры и реперы

Название условного знака	триангуляции и спутниковые		полигонометрии		нивелирования		съемочные (независимо от метода)	
	центр		центр		репер		центр	
	тип	УЗ	тип	УЗ	тип	УЗ	тип	УЗ
Центр текущих работ	тип 1				фунд.		тип 1	
	тип 2		гр.		гр.		тип 2	
	тип 3		ст.		ст. реп.		тип 3	
	тип 4				ст. марка		тип 4	
	тип 5				ск.			
Временный центр	все		все		все			
Восстановленный центр	все		все		все			
Обследованный центр	все		все		все			
Необследованный центр	все		все		все			
Утраченный центр	все		все		все			
Ненайденный центр	все		все		все			
Центр прошлых лет заложения	тип 1				фунд.			
	тип 2		гр.		гр.			
	тип 3		ст.		ст. реп.			
	тип 4				ст. марка			
	тип 5				ск.			

Таблица 6

ВНЕШНЕЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПУНКТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Сигнал	Пира-мида	Пирамида двойная	Пирами-да-штатив	Предмет местный	Предмет местный со снесенным центром	Тур	Веха
							

Таблица 7

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

триангуляции		полигонометрии		нивелирных		спутниковых	
элемент	УЗ	элемент	УЗ	элемент	УЗ	элемент	УЗ
Примычная сторона		Примычная сторона		Уровнемерный пост. футшток			
Астрономи-ческий пункт				Нуль барометра метеостанции			
Базис							
Нумерация объектов							

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

РАЗМЕРЫ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

Все УЗ данного РТМ, рассчитаны на применение в документах, создаваемых при помощи современных персональных ЭВМ, и поэтому вопрос о размерах большинства из них может решаться при конкретных реализациях путем масштабирования. Однако для УЗ методов построения сетей и УЗ пунктов съемочных сетей в РТМ даются обязательные указания по толщине линий и диаметру окружности, т.к. эти размеры используются как отличительный признак УЗ. Для остальных видов УЗ в качестве отличительного признака используется, главным образом, внешний вид с минимальным размером в соответствии с п. 2 раздела 5.

Толщина основных линий УЗ для методов построения сетей четырех классов точности показана ниже.

Таблица 1.1

Толщина линий для отображения методов построения сетей триангуляции, полигонометрии, нивелирования

класс, разряд	изображение	толщина линий (мм)	общая ширина УЗ (мм)
1		0.3, 0.3	1.1
2		0.3, 0.1	0.9
3		0.5	
4		0.2	
прошл. лет		0.2	

Диаметры точек для отображения спутниковых методов равны 0.8, 0.6, 0.4, 0.2.

Для отображения знаков съемочного обоснования независимо от того, получено оно из спутниковых, фотограмметрических или прямых измерений на местности диаметр точки выбирается из следующей таблицы.

Таблица 1.2

Диаметр точки (в мм) для обозначения центра (пункта) съемочного обоснования

тип 1	2.0
тип 2	1.6
тип 3	1.0
тип 4	0.4

Размеры точечных УЗ, приведенных в данном РТМ, таковы, что основной элемент каждого знака вписывается в квадрат со стороной 3 мм (за исключением УЗ специфических элементов и эталонных построений). УЗ, полученные внешним модифицированием основного элемента, вписываются в квадрат со стороной 5 мм. Уменьшать указанные размеры на экране ПЭВМ не рекомендуется, т.к. возможна потеря формы УЗ. Основной элемент точечного УЗ вычерчивается линией толщиной 0.2 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(рекомендуемое)

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ
для использования в технических документах

Сокращенное название	Полное название
азим.	*азимутальный*
астр.	*астрономический*
б/№	*без номера*
вод. п.	*водомерный пост*
вр.	*временный*
гр.	*грунтовый*
гр. рп.	*грунтовый репер*
кл.	*класс*
кол.ц.	*колокольня церкви*
мет.	*металлический, -ая*
мет. ст.	*метеорологическая станция*
нив.	*нивелирный*
нов.	*новый*
обсерв.	*обсерватория*
оп. знак	*опознавательный знак*
ор. п.	*ориентирный пункт*
пир.	*пирамида*
полиг.	*полигонометрический*
разр.	*разряд*
реп.	*репер*
сигн.	*сигнал*
ск.	*скальный*
спут.	*спутниковый*
ср.	*средний*
ст.	*стенной*
ур. п.	*уровнемерный пост*
фунд.	*фундаментальный*
ц.	*церковь*
экз.	*экземпляр*

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(рекомендуемое)

О ПРИМЕНЕНИИ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ

1. Условные знаки, стандартизованные в данном РТМ, предназначены для использования в документах, передаваемых в органы Госгеонадзора, а также во вновь создаваемых или перерабатываемых нормативных документах Роскартографии. Для ведения документов внутреннего потребления предприятия могут использовать данный РТМ, модифицируя его содержание в случае необходимости использованием цвета. Кроме того, при планировании работ (но не в отчетных документах, предъявляемых заказчику) стандартизованные УЗ могут быть использованы в трех основных цветах :
   - **красном** - для выделения прошедших событий;
   - **желтом** - для планируемых (например, геодезических построений, обследования и восстановления знаков);
   - **зеленом** - для текущих событий.

   РТМ не обуславливает для проектных документов, не выходящих за пределы предприятия, применение цвета в целях проектирования, анализа и текущих разграничений. В таких случаях цель схемы должна быть ясна из ее названия.

2. Стандартизованные в данном РТМ условные знаки и сокращения, конечно, не охватывают всех потребностей в них, поэтому для нужд **предприятия** не возбраняется применять и другие нестандартизованные УЗ и сокращения с их расшифровкой. Однако все предусмотренные РТМ объекты и понятия следует отражать в стандартизованной форме.

Использование признака класса, как основного, позволяет отображать иерархическую структуру сети любого назначения.

Модифицирующие элементы, отраженные в таблицах для традиционных геодезических сетей, можно применять и для других геодезических построений. Поскольку способ применения модифицирующих элементов указан в п. 6 раздела 5, его использование для других построений в таблицах не иллюстрируется.

3 Рекомендуется для внутренних потребностей предприятия, в связи с автоматизацией на ПЭВМ процесса создания схем, создавать на один объект несколько схем, использующих одни и те же структуры, но в разных иллюстративных целях. Например, создавать разные по цвету 2 схемы: обследованных центров и центров, подлежащих восстановлению.

4. Настоящий РТМ исходит из того, что схемы размещения центров и схемы геодезических построений, как правило, создаются и используются для разных целей, поэтому не имеет смысла комбинировать в одном УЗ свойства, отражаемые в знаке пункта и в знаке центра. В тех случаях, когда требуется отразить на схеме не только пункт геодезической сети, но и его некоторые характеристики, можно привести на схеме и сокращения из числа рекомендованных в данном РТМ.

Особого подхода потребовала съемочная сеть, которая может создаваться несколькими методами и пункты которой, как правило, не закрепляются на местности постоянными центрами, однако могут быть обозначены на схемах. В настоящем РТМ для центров съемочных сетей установлены одинаковые УЗ независимо от метода создания съемочной сети.

Если возникнет потребность отражать метод получения съемочной сети, отличный от спутникового или фотограмметрического то можно воспользоваться УЗ, для пунктов других сетей.

5. На картограммах способ отображения информации о трапеции может быть легко реализован либо в текстовом редакторе, например Word, позволяющем работать с таблицами, либо в электронных таблицах, например Exel. Высокая скорость соз-

дания картограммы обеспечивается автоматическим созданием таблицы и быстрой процедурой внесения информации в клетку и ее копирования.

6. Классификация методов работ и связанных с ними УЗ рассчитана, в первую очередь, на классификацию, принятую в государственных нормативно-технических актах - т.е. нормативных документах, утвержденных Роскартографией и обязательных для всех субъектов геодезической и картографической деятельности. Однако в связи с существованием ведомственных нормативных документов в области геодезической и картографической деятельности, возможно применение данного РТМ и для классификаций методов работ, отличающихся от государственной, при этом, конечно, на схемах должны быть сделаны соответствующие примечания.

gost.e-ecolog.ru