

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

И.Н. Дубровский

ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ПРИВЯЗКА КОМАНДНО-
НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО ПУНКТА И ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ
ПО КАРТЕ

Учебное пособие

Утверждено в качестве учебного пособия учебно-методической комиссией военного учебного центра при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Комсомольск-на-Амуре
2019

УДК 623.4.1

Рецензент:

В. К. Сотников, начальник цикла тактики – старший преподаватель военного учебного центра Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Дубровский, И. Н.

Военная топография и артиллерийская разведка. Топогеодезическая привязка командно-наблюдательного пункта и огневой позиции по карте: Учебное пособие / – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2019. – 26 с.

Учебное пособие предназначено для граждан обучающихся на военных кафедрах по программам подготовки офицеров запаса по соответствующим специальностям, а также для преподавателей военной кафедры.

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре
государственный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.	4
Задание для самостоятельного изучения учебного материала.	5
1. Сущность топогеодезической привязки командно-наблюдательного пункта и огневой позиции.	5
2. Виды и способы топогеодезической привязки.	9
3. Определение координат точек по карте с помощью приборов.	9
3.1. Полярный способ.	10
3.1.1. Задачи для самостоятельного решения.	13
3.2. Ход в две стороны.	16
3.2.1. Задачи для самостоятельного решения.	17
3.3. Засечка по обратным дирекционным углам.	18
3.4. Засечка по измеренным расстояниям.	20
4. Контрольные вопросы.	21
5. Ответы на задачи для самостоятельного решения.	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.	24
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.	25

ВВЕДЕНИЕ

Решающая роль в победе, безусловно, принадлежит общевойсковым подразделениям, с эффективной поддержкой других родов войск и в первую очередь артиллерии.

При стрельбе артиллерии исходными данными для определения исчисленных установок служат топогеодезическая дальность стрельбы, дирекционный угол направления позиции - цель; высота позиции и цели. Однако, указание величины можно определить только в том случае, если известны координаты позиции и цели. На основе этих данных и расчета поправок на условия стрельбы можно определить исчисленные дальность стрельбы и дирекционный угол.

Для боевой работы артиллерийских подразделений необходимы также координаты наблюдательных пунктов, огневых позиций и ориентирные направления.

Для решения указанных задач в РВ и А проводится топогеодезическая подготовка.

Одной из составляющих топогеодезической подготовки является топогеодезическая привязка позиций, пунктов, постов.

Настоящее учебное пособие разработано в соответствии с действующей программой подготовки офицеров запаса по учебной дисциплине «Военная топография и артиллерийская разведка» по военно-учётным специальностям 030400 «Боевое применение соединений, воинских частей и подразделений наземной артиллерии», 030405 «Боевое применение минометных воинских частей и подразделений».

Материалы пособия подготовлены на основе требований Боевого устава артиллерии, части 2 и Указаний по работе групп самопривязки артиллерийских подразделений.

Автор настоящего учебного пособия ставил своей целью раскрыть способы топогеодезической привязки по карте.

Учебное пособие включает в себя задание для самостоятельного изучения учебного материала, теоретические положения, задачи для самостоятельного решения и контрольные вопросы.

ЗАДАНИЕ

для самостоятельного изучения учебного материала

1. Изучить материал, дополнить конспект.
2. Вычертить карточки топогеодезической привязки командно-наблюдательного пункта и огневой позиции.
3. Для закрепления пройденного материала решить контрольные задачи.
4. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

1. Сущность топогеодезической привязки огневой позиции и командно-наблюдательного пункта

Топогеодезическая привязка огневой позиции заключается в определении (рис. 1):

- прямоугольных координат x , y и абсолютной высоты h точки стояния основного орудия; угломеров по основной и запасной точкам наводки с точки стояния основного орудия;
- дирекционных углов одного-двух ориентирных направлений с точки стояния буссоли старшего офицера батареи.

Кроме того, может быть произведено провешивание основного направления стрельбы с точки стояния основного орудия.

Прямоугольные координаты x , y определяют на геодезической основе или по карте (виды топогеодезической привязки).

Абсолютные высоты привязываемых точек определяют в равнинной и холмистой местности по карте, в горной местности - с помощью приборов относительно пунктов геодезических сетей, а также от контурных точек местности, высоты которых определены надежно.

Угломеры по точкам наводки определяют как правило с помощью буссоли по угломерным шкалам.

Основным угломером называют горизонтальный угол в точке стояния орудия, которому придано основное направление стрельбы, отсчитываемый против хода часовой стрелки между обратным направлением оси канала ствола и направлением на точку наводки.

Точка наводки должна быть неподвижной и видимой по

возможности от всех орудий, резко выделяться среди окружающих предметов, иметь прямолинейные вертикальные очертания и находиться возможно дальше от орудий.

Точку наводки целесообразно выбирать для орудий справа или слева сзади, для минометов - впереди или сзади, для боевых машин - слева впереди или слева сзади фронта батареи.

Если на местности нет возможности выбрать точку наводки, то выставляют искусственные точки наводки. Для работы ночью оборудуется ночная точка наводки (коллиматор).

В качестве ориентиров для определения дирекционных углов с точки стояния буссоли выбирают резко выделяющиеся, хорошо видимые местные предметы, на которых для повышения точности и надежности наблюдения могут быть сделаны специальные перекрестия (затёсы).

Дирекционные углы ориентирных направлений определяют следующими способами:

- гироскопическим;
- астрономическими;
- геодезическим;
- с помощью магнитной стрелки буссоли;
- передачей дирекционного угла одновременным отмечанием по небесному светилу, с помощью гиросуказателя автономной аппаратуры топопривязки.

Основное направление стрельбы может быть провешено на местности от точки стояния основного орудия двумя вехами. Дальняя веха устанавливается на расстоянии 40 - 80 м от орудия, ближняя - точно посередине.

При развертывании артиллерийских подразделений в неподготовленном районе с марша координаты привязываемых точек определяют путем нанесения их на карту приемами глазомерной съемки, а орудия и приборы ориентируют с помощью магнитной стрелки буссоли.

Карточки топогеодезической привязки огневой позиции и командно-наблюдательного пункта не составляются. Результаты топогеодезической привязки отображаются на рабочей карте старшего офицера батареи (командира взвода управления) и немедленно докладываются командиру батареи.

КАРТОЧКА ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ПРИВЯЗКИ ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ 4 габатр

(вариант)

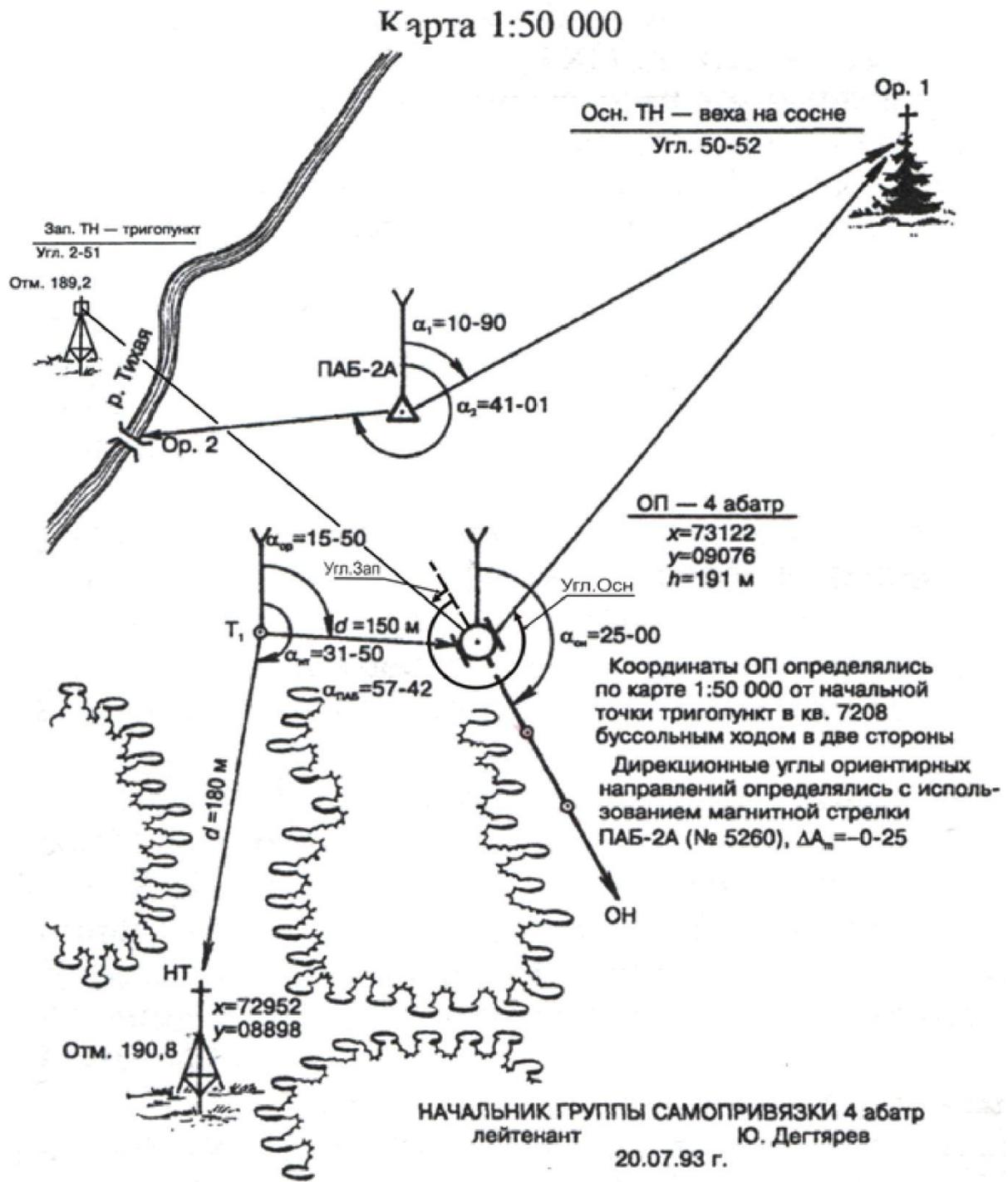


Рис.1. Карточка топогеодезической привязки огневой позиции

Топогеодезическая привязка наблюдательного пункта включает (рис. 2):

- определение прямоугольных координат x, y точки стояния прибора (буссоли, дальномера) в абсолютной высоты пункта h ;
- определение дирекционных углов ориентирных направлений на 1-2 удаленных ориентира.

**КАРТОЧКА
ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ПРИВЯЗКИ КНП 2 габатр**
(вариант)

Карта 1: 50 000



Координаты КНП определены по карте масштаба 1:50000 от контурной точки (тригопункт с отм. 258,1 в кв 6036) полярным способом.

Дирекционные углы ориентирных направлений определялись с использованием магнитной стрелки ПАБ-2М (№8683), $\Delta A_m = -2-36$

Командир отделения разведки
сержант А.Чернюк
14.40. " " _____ 20__ г.

Рис. 2. Карточка топогеодезической привязки командно-наблюдательного пункта

2. Виды и способы топогеодезической привязки

В зависимости от исходных топогеодезических данных, используемых для определения координат огневых позиций и командно-наблюдательных пунктов, различают следующие **виды** топогеодезической привязки:

- на геодезической основе;
- по карте (аэроснимку);
- автономными и индивидуальными средствами навигации.

При определении координат точек (позиций, пунктов) на геодезической основе исходными данными для выполнения полевых измерительных и вычислительных работ служат координаты пунктов государственной геодезической сети (ГГС), специальной геодезической сети (СГС) и артиллерийской геодезической сети (АГГС), а также дирекционные углы сторон этих сетей и направлений на ориентирные пункты. Дирекционные углы ориентирных направлений могут определяться также астрономическим или гироскопическим способом.

В зависимости от характера местности, наличия времени и взаимного расположения исходных геодезических пунктов и привязываемых позиций, пунктов и постов топогеодезическая привязка от пунктов геодезической сети выполняется ходами, засечками или сочетание ходов и засечек. Координаты привязываемых точек определяют засечками в условиях открытой и полужакрытой местности, а ходами или сочетанием ходов и засечек – в условиях полужакрытой и закрытой местности.

Обработку результатов полевых измерений производят аналитически с помощью инженерных микрокалькуляторов, вспомогательных таблиц.

3. Определение координат точек по карте с помощью приборов

В качестве исходной основы при определении координат по карте используются топографические карты или специальные карты с координатами контурных точек, а также отдельные аэроснимки или фотопланы с координатной сеткой.

Координаты привязываемых точек определяют с помощью топопривязчика (автономной навигационной аппаратуры) или углоизмерительных и дальномерных приборов относительно контурных точек или местных предметов карты. В целях повышения точности определения координат с помощью топопривязчика в качестве исходных данных в ряде случаев могут быть использованы пункты ГГС (СГС) и точки АТГС, координаты которых выбирают из каталогов и списков координат. Обработку результатов полевых измерений при привязке с помощью приборов производят аналитическим или графическим методом.

Для обеспечения надежности результатов в качестве исходных точек при определении координат по карте выбирают надежно опознаваемые местные предметы или контурные точки: перекрестки шоссе и грунтовых дорог, железнодорожные переезды, углы линий электропередач, отдельные строения, вышки, башни, отдельные деревья, сараи и т. п.

Точность положения контурных точек и местных предметов на карте характеризуется срединной ошибкой 0,4 мм в масштабе карты, что составляет 10, 20, и 40 для карт масштабов 1:25000, 1:50000 и 1:100000 соответственно.

В целях уменьшения ошибок работу по снятию координат исходных точек следует выполнять с помощью поперечного масштаба и циркуля-измерителя.

При определении координат привязываемых точек по карте с помощью приборов в зависимости от условий наблюдения, характера местности и наличия контурных точек могут применяться следующие **способы**:

- полярный;
- ход в две (три) стороны;
- засечка по обратным дирекционным углам;
- засечка по измеренным расстояниям.

3.1. Полярный способ

Полярный способ применяют в том случае, когда на местности опознана контурная точка, имеющаяся на карте (аэроснимке), и с этой контурной точки видна привязываемая точка.

Сущность полярного способа заключается в измерении на местности с исходной точки (контурной) полярных координат привязываемой точки (дирекционного угла $\alpha_{\text{КТ-ОП}}$ и расстояния d) и в определении по ним прямоугольных координат $x_{\text{ОП}}$, $y_{\text{ОП}}$ (рис. 3).

Дирекционный угол $\alpha_{\text{КТ-ОП}}$ направления с контурной точки (КТ) на привязываемую (ОП) определяют, как правило, с помощью магнитной стрелки буссоли, а при возможности и другим, более точным способом (гироскопическим или астрономическим).

Расстояние от контурной точки до привязываемой измеряют мерным шнуром, с помощью дальномерных реек, дальномером.

Если прибор устанавливается не на исходной, а на привязываемой точке, то измеренный с нее дирекционный $\alpha_{\text{ОП-КТ}}$ на исходную точку изменяют на $30-00$ и получают дирекционный угол $\alpha_{\text{КТ-ОП}}$.

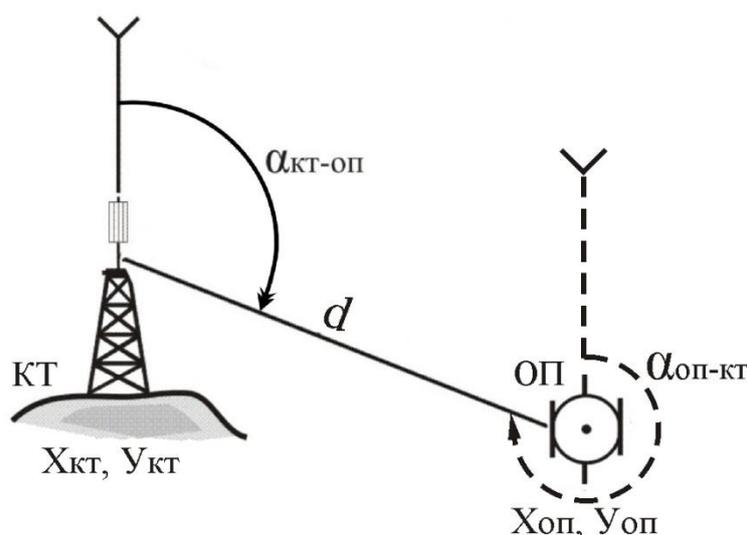


Рис. 3. Определение координат ОП полярным способом

Вычисление координат огневой позиции при полярном способе сводится к решению прямой геодезической задачи с помощью:

- таблицы синусов с формулами;
- таблицы для расчета топографической дальности и дирекционного угла (Кравченко);
- таблицы приращений прямоугольных координат;
- номограммы инструментального хода;
- счислителя топографического модернизированного (СТМ).

Полевые измерения обрабатывают также и **графическим методом** как правило для этого используют прибор управления огнем или карту. При работе на карте углы строят с помощью хордоугломера, а расстояния откладывают циркулем измерителем по поперечному масштабу.

Прямая геодезическая задача (ПГЗ) на плоскости заключается в нахождении прямоугольных координат точки по известным прямоугольным координатам полюса и полярным координатам определяемой точки (дальности от полюса до точки и дирекционному углу направления на неё).

Пример. Для топогеодезической привязки огневой позиции выбрали контурную точку - пункт геодезической сети (рис.4). Координаты контурной точки определили по карте: $x_{кт} = 75250$, $y_{кт} = 12855$.

Буссоль находится на привязываемой точке. Определили магнитные азимуты направления с ОП на КТ (пункт геодезической сети): $A_{M1} = 25-18$, $A_{M2} = 25-16$, $A_{M3} = 25-21$. Поправка буссоли $\Delta A_M = + 2-35$. Измерили расстояние $d = 640$ м.

Решение. 1. Вычисляем среднее значение магнитного азимута направления с ОП на КТ:

$$A_{M_{cp}} = \frac{25-18+25-16+25-21}{3} = 25-18.$$

2. Определяем дирекционный угол направления с ОП на КТ:

$$\alpha_{оп-кт} = A_{M_{cp}} - \Delta A_M = 25-18 - (+2-35) = 22-83.$$

3. Изменяем дирекционный угол на 30-00 и получаем дирекционный угол направления с контурной точки КТ на привязываемую ОП:

$$\alpha_{кт-оп} = \alpha_{оп-кт} \pm 30-00 = 22-83 + 30-00 = 52-83.$$

Замечаем, что дирекционный угол $\alpha_{кт-оп}$ находится в четвертой четверти, поэтому величина Δx будет положительной, а Δy – отрицательной.

4. Вычисляем приращения координат по формулам:

Четверть	Дирекционный угол	Формулы
I	0-00 – 15-00	+ $\Delta x = d \times \sin (15-00 - \alpha)$ + $\Delta y = d \times \sin \alpha$
II	15-00 – 30-00	- $\Delta x = d \times \sin (\alpha - 15-00)$ + $\Delta y = d \times \sin (30-00 - \alpha)$
III	30-00 – 45-00	- $\Delta x = d \times \sin (45-00 - \alpha)$ - $\Delta y = d \times \sin (\alpha - 30-00)$
IV	45-00 – 60-00	+ $\Delta x = d \times \sin (\alpha - 45-00)$ - $\Delta y = d \times \sin (60-00 - \alpha)$

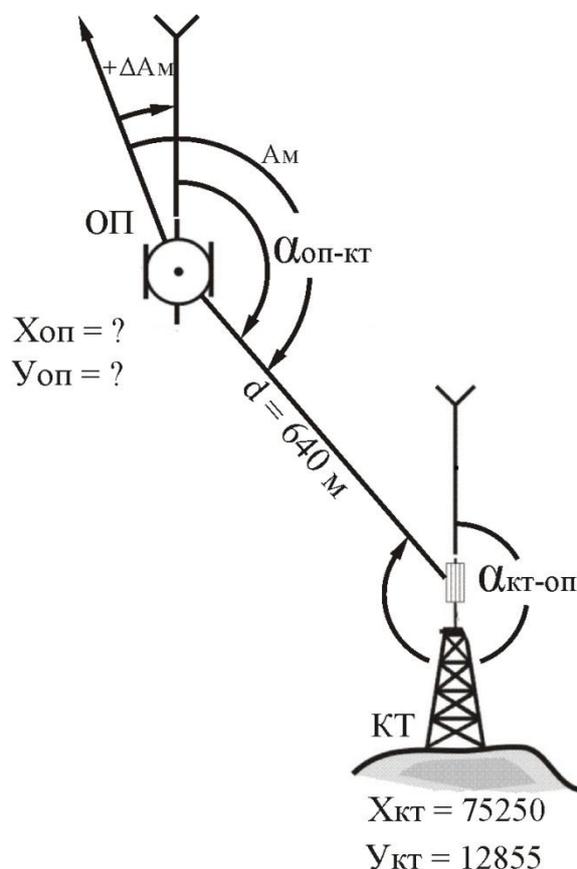


Рис. 4. Абрис определения координат ОП полярным способом

$$\Delta x = d \sin (\alpha - 45-00) = 640 \sin (52-83 - 45-00) = 640 \sin (7-83) = 640 \cdot 0,731 = + 468 \text{ м.}$$

$$\Delta y = d \sin (60-00 - \alpha) = 640 \sin (60-00 - 52 -83) = 640 \sin (7-17) = 640 \cdot 0,682 = - 437 \text{ м.}$$

5. Вычисляем координаты огневой позиции по формулам:

$$x_{\text{оп}} = x_{\text{кт}} + (\pm \Delta x), y_{\text{оп}} = y_{\text{кт}} + (\pm \Delta y). \quad (3.2)$$

$$x_{\text{оп}} = 75250 + 468 = 75718; y_{\text{оп}} = 12855 + (- 437) = 12418.$$

3.1.1. Задачи для самостоятельного решения

Определить координаты огневой позиции по данным, приведенным в таблице.

Задачи № 1-10, магнитные азимуты измерены с огневой позиции (ОП) на контурную точку (КТ).

Задачи № 11-20, магнитные азимуты измерены с контурной точки (КТ) на огневую позицию (ОП).

Задачи № 1 - 10

Определить координаты огневой позиции, если даны координаты контурной точки снятые с карты. Буссоль находится на привязываемой точке (ОП). Магнитные азимуты направления определены с ОП на КТ. Дано расстояние d и поправка буссоли ΔAm .

№ задачи	Магнитные азимуты			Координаты контурной точки		Расстояние d	Поправка ΔAm
	Am_1	Am_2	Am_3	X_{KT}	Y_{KT}		
1	0-02	0-03	59-98	20455	62320	755	+2-36
2	3-72	3-75	3-76	67825	32458	249	-1-95
3	15-49	15-48	15-45	82456	37745	120	+2-48
4	37-95	37-90	37-91	98417	00120	1348	-2-18
5	52-15	52-19	52-17	56855	08345	895	-1-95
6	46-06	46-09	46-08	95730	12955	268	+0-76
7	40-47	40-49	40-45	72880	07658	210	-1-17
8	59-23	59-27	59-23	89660	15864	950	+0-89
9	25-32	25-37	25-35	75065	22659	1295	-0-98
10	16-76	16-74	16-78	64990	18354	887	+2-65

Задачи № 11 - 20

Определить координаты огневой позиции, если даны координаты контурной точки снятые с карты. Буссоль находится на контурной точке (КТ). Магнитные азимуты направления определены с КТ на ОП. Дано расстояние d и поправка буссоли ΔAm .

№ задачи	Магнитные азимуты			Координаты контурной точки		Расстояние d	Поправка ΔAm
	Am_1	Am_2	Am_3	X_{KT}	Y_{KT}		
11	59-97	0-02	59-98	96347	08649	480	+2-96
12	43-12	43-15	43-16	77880	09758	375	+1-55
13	5-65	5-68	5-65	54090	08554	1950	+1-98
14	38-75	38-78	38-74	64095	22645	1250	-0-38
15	58-95	58-99	58-97	12390	55158	697	+1-72
16	1-26	1-29	1-30	00970	15768	916	+2-06
17	28-47	28-49	28-45	45765	07224	290	-1-27
18	49-33	49-37	49-35	84118	35790	700	-1-49
19	59-99	0-00	0-06	72775	19443	895	+2-38
20	17-76	17-80	17-78	30075	23659	1867	-2-68

Задачи № 21 - 30

Определить координаты огневой позиции полярным способом, если даны координаты контурной точки снятые с карты. Буссоль находится на привязываемой точке (ОП), сориентирована по дирекционным углам. Дирекционный угол направления определен с ОП на КТ. Дано расстояние d.

№ задачи	X _{КТ}	Y _{КТ}	$\alpha_{\text{оп-кт}}$	d
21	35885	76667	25-32	433
22	36900	75980	45-16	306
23	28769	78649	35-88	352
24	48588	86395	44-30	292
25	39873	84385	49-19	273
26	36224	87296	51-80	112
27	35884	76345	21-57	360
28	37242	78241	48-46	646
29	15843	84943	5-93	345
30	37843	80132	12-96	639

Задачи № 31 - 41

Определить координаты огневой позиции полярным способом, если даны координаты контурной точки снятые с карты. Буссоль находится на контурной точке (КТ), сориентирована по дирекционным углам. Дирекционный угол направления определен с КТ на ОП. Дано расстояние d.

№ задачи	X _{КТ}	Y _{КТ}	$\alpha_{\text{кт-оп}}$	d
31	82542	00245	17-42	595
32	28546	52729	41-34	456
33	82542	00245	1-23	636
34	35884	76666	16-68	517
35	42341	72323	29-88	512
36	31125	51334	6-63	1607
37	35925	53621	38-20	1399
38	16846	21251	21-42	1450
39	22451	35290	54-94	1474
40	32621	51120	26-36	1397
41	35010	53988	34-59	1439

3.2. Ход в две стороны

Ход в две стороны применяют в тех случаях, когда имеются координаты контурной точки (местного предмета), но она не видна с привязываемой точки (ОП).

Для получения координат привязываемой определяют координаты промежуточной точки, с которой видна контурная точка, а затем по координатам промежуточной точки определяют координаты привязываемой точки. Для определения координат промежуточной и привязываемой точек применяют полярный способ. Следовательно, ход есть последовательное определение координат точек полярным способом.

Работу выполняют, как правило, ориентированными приборами в следующем порядке:

- устанавливают на промежуточной точке (ПТ) буссоль, ориентируют ее по дирекционным углам;
- определяют дирекционный угол $\alpha_{\text{ПТ-КТ}}$, полученное значение изменяют на 30-00 и получают $\alpha_{\text{КТ-ПТ}}$.

Измеряют дальность d_1 ;

- определяют дирекционный угол $\alpha_{\text{ПТ-ОП}}$, измеряют дальность d_2 ;

- решают эту задачу любыми методами вышеуказанными для полярного способа.

Пример. Пусть требуется определить координаты огневой позиции (Рис. 5). При этом оказалось возможным выбрать на местности промежуточную точку, с которой видны как контурная, так и привязываемая точки. Координаты начальной, снятые с карты, $x_{\text{КТ}} = 75380$, $y_{\text{КТ}} = 17415$. На промежуточной точке определили дирекционные углы $\alpha_{\text{ПТ-КТ}}$ и $\alpha_{\text{ПТ-ОП}}$, а также измерили расстояния d_1 и d_2 .

При проведении полевых работ получили: $\alpha_{\text{ПТ-КТ}} = 10-80$; $\alpha_{\text{ПТ-ОП}} = 57-81$; $d_1 = 240$ м; $d_2 = 140$ м.

Решение. 1. Изменяем дирекционный угол $\alpha_{\text{ПТ-КТ}}$ на 30-00 и получаем дирекционный угол $\alpha_{\text{КТ-ПТ}}$ с контурной точки на промежуточную:

$$\alpha_{\text{КТ-ПТ}} = \alpha_{\text{ПТ-КТ}} + (\pm 30-00) = 10-80 + 30-00 = 40-80.$$

Решим эту задачу по формулам 3.1, 3.2.

Определим координаты промежуточной точки $x_{\text{ПТ}}$ и $y_{\text{ПТ}}$, значит, решим ПГЗ-1 с данными $x_{\text{КТ}}$, $y_{\text{КТ}}$, дирекционным углом $\alpha_{\text{КТ-ПТ}}$ и дальностью d_1 .

Замечаем, что дирекционный угол $\alpha_{\text{КТ-ПТ}}$ находится в третьей четверти, поэтому величины Δx и Δy - отрицательные.

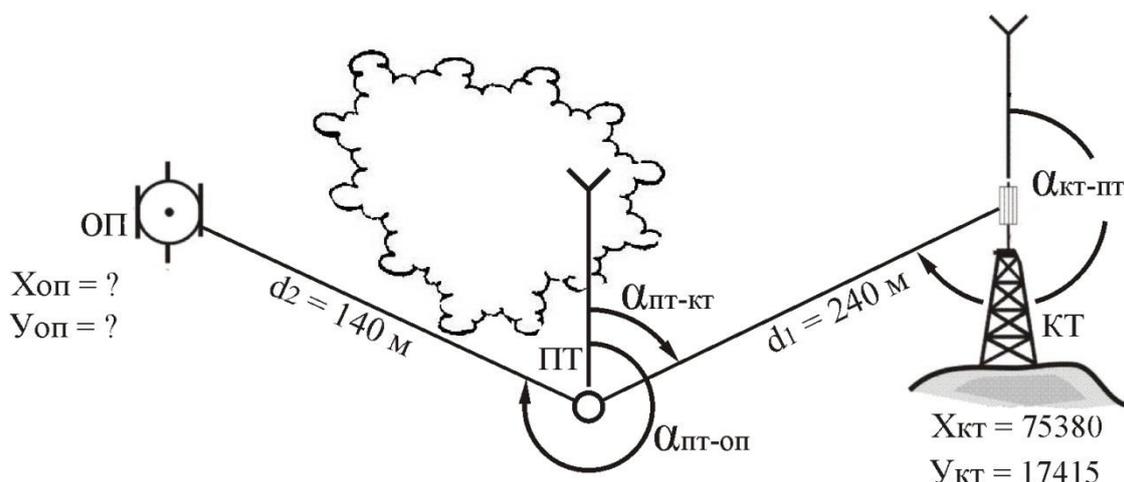


Рис. 5. Абрис определения координат ОП ходом в две стороны

Вычислим приращение координат $-\Delta x$ и $-\Delta y$.

$$\Delta x = d \sin (45-00 - \alpha_{\text{КТ-ПТ}}) = 240 \sin (4-20) = 240 \cdot 0,426 = -102 \text{ м,}$$

$$\Delta y = d \sin (\alpha_{\text{КТ-ПТ}} - 30-00) = 240 \sin (10-80) = 240 \cdot 0,905 = -217 \text{ м.}$$

Вычислим координаты промежуточной точки (ПТ) по формулам 3.2.

$$X_{\text{ПТ}} = X_{\text{КТ}} + (\pm \Delta X) = 75380 - 102 = 75278$$

$$Y_{\text{ПТ}} = Y_{\text{КТ}} + (\pm \Delta Y) = 17415 - 217 = 17198$$

Решим ПГЗ-2 с данными $X_{\text{ПТ}}$, $Y_{\text{ПТ}}$, дирекционным углом $\alpha_{\text{ПТ-ОП}}$ и дальностью d_2 . Дирекционный угол $\alpha_{\text{ПТ-ОП}}$ находится в четвертой четверти, поэтому $+\Delta X$ и $-\Delta Y$.

Вычислим приращение координат $+\Delta X$ и $-\Delta Y$.

$$\Delta x = d \sin (\alpha_{\text{ПТ-ОП}} - 45-00) = 215 \sin (12-81) = 140 \cdot 0,974 = +136 \text{ м,}$$

$$\Delta y = d \sin (60-00 - \alpha_{\text{ПТ-ОП}}) = 215 \sin (2-19) = 140 \cdot 0,227 = -32 \text{ м.}$$

Вычислим координаты ОП:

$$x_{\text{ОП}} = x_{\text{ПТ}} + (\pm \Delta x); y_{\text{ОП}} = y_{\text{ПТ}} + (\pm \Delta y).$$

$$x_{\text{ОП}} = 75278 + 136 = 75414$$

$$y_{\text{ОП}} = 17198 - 32 = 17166$$

3.2.1. Задачи для самостоятельного решения

Задачи № 42-51

Определить координаты огневой позиции ходом в две стороны, если даны координаты контурной точки снятые с карты. Буссоль находится на промежуточной точке (ПТ), сориентирована по дирекционным углам. Определены дирекционные углы направления $\alpha_{\text{ПТ-КТ}}$ и $\alpha_{\text{ПТ-ОП}}$. Даны расстояния d_1 и d_2 .

№ задачи	ХкТ	УкТ	$\alpha_{пт-кт}$	$\alpha_{пт-оп}$	d_1	d_2
42	36785	79668	25-32	10-40	450	690
43	46970	35180	49-26	59-92	360	1150
44	68770	18440	14-88	35-15	352	965
45	78388	26995	4-35	38-09	245	895
46	19873	08385	49-19	14-35	673	150
47	36224	87296	51-80	29-30	1125	250
48	95985	06345	31-57	22-45	370	910
49	37245	18941	48-76	17-68	646	1175
50	25845	94645	8-97	52-85	355	760
51	07843	95635	12-96	0-05	954	375

3.3. Засечка по обратным дирекционным углам

Определение координат привязываемой точки засечкой по обратным дирекционным углам заключается в определении на местности дирекционных углов с привязываемой точки на три местных предмета, обозначенных на карте, с последующим построением измененных на 30-00 дирекционных углов на карте при соответствующих точках (рис. 6).

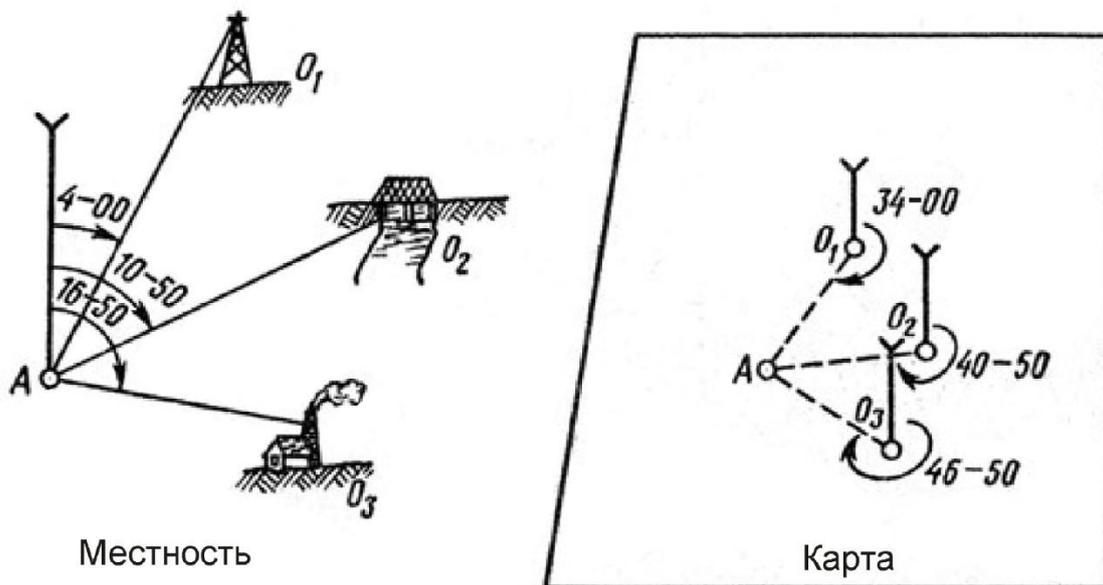


Рис.6. Засечка по обратным дирекционным углам

Правильно опознанные на карте и на местности контурные точки должны быть расположены так, чтобы направления на них составляли углы не менее 5-00, а сами точки были возможно ближе к привязываемой точке.

Порядок работы при определении координат засечкой по обратным дирекционным углам следующий:

- устанавливают ПАБ-2М на привязываемой точке;
- определяют дирекционный угол начального направления и ориентируют по нему буссоль;
- отмечают монокуляром до каждой на трех выбранных исходных точек и записывают дирекционные углы на каждую из них;
- изменяют каждый дирекционный угол на 30-00 и получают обратные дирекционные углы с исходных точек на определяемую;
- пользуясь хордоугломером или АК-4(3), строят подученные величины обратных дирекционных углов при соответствующих им точках карты и прочерчивают прямые линии;
- в пересечении линий снимают координаты привязываемой точки.

При пересечении трех направлений на карте может получиться треугольник погрешностей, являющийся результатом ошибок, допущенных при определении дирекционных углов и графических построений на карте. Работу следует считать выполненной правильно, если наибольшая сторона треугольника погрешностей не превышает 3 мм. При получении треугольника погрешностей за искомую точку необходимо брать центр этого треугольника.

Пример. Карта Снов 1:50 000. Определить координаты ОП, если в ходе топогеодезической привязки с ОП определены дирекционные углы (рис. 7) по точке 1 [церковь Михайлово (6819)] $\alpha_1 = 56-68$; по точке 2 - [пункт геодезической сети с отм. 217,5 (6718)] $\alpha_2 = 51-69$; по точке 3 - курган [2121 (6618)] $\alpha_3 = 44-08$.

Решение.

1. Вычисляем обратные дирекционные углы направлений с известных точек на определяемую:

$$\alpha_1\text{- ОП} = 56-68 - 30-00 = 26-68;$$

$$\alpha_2\text{- ОП} = 51-69 - 30-00 = 21-69;$$

$$\alpha_3\text{- ОП} = 44-08 - 30-00 = 14-08.$$

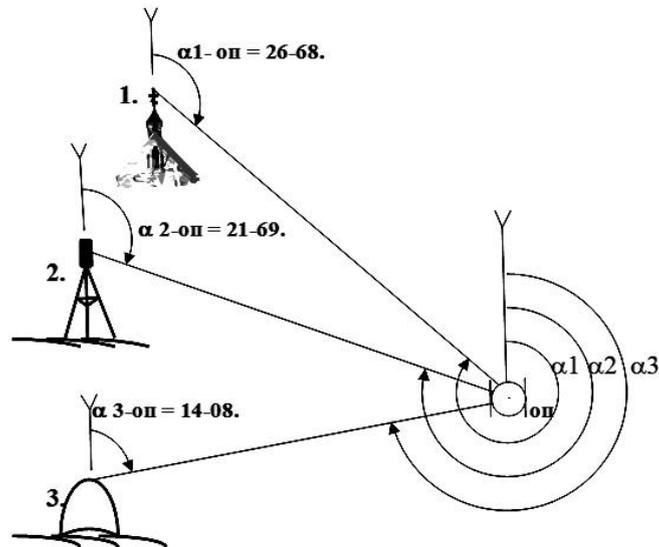


Рис. 7. Абрис определения координат ОП засечкой по обратным дирекционным углам

2. На карте при начальных точках 1, 2, 3 строят обратные дирекционные углы направлений на определяемую точку (ОП). Пересечение этих направлений даёт положение искомой точки (ОП). Определяем координаты: $X_{оп} = 66790$; $Y_{оп} = 19865$.

3.4. Засечка по измеренным расстояниям

Засечка по измеренным расстояниям применяется тогда, когда можно определить расстояние до двух-трех контурных точек.

Работа выполняется в следующем порядке:

- прибор (ПАБ-2М, дальномер) устанавливают на привязываемой точке и измеряют расстояние до двух-трех контурных точек, координаты которых известны;

- на карте прочерчивают с контурных точек циркулем дуги радиусами, равными измеренным расстояниям в масштабе карты, и в пересечении дуг получают определяемую точку.

При засечке с трех контурных точек засечка считается выполненной правильно, если наибольшая сторона треугольника погрешностей не превышает 3 мм.

За определяемую точку берут центр этого треугольника.

Пример. Карта Снов 1:50 000. Определить координаты ОП, если в ходе ТПГ с ОП, если в ходе ТПГ с ОП измерены расстояния (рис. 8) до точки 1 - [церковь Щербаково (8213)] $d_1 = 1250$ м до точки 2 - [курган 215,3 (8214)] $d_2 = 750$ м до точки 3 - [памятник (8115)] $d_3 = 1590$ м.

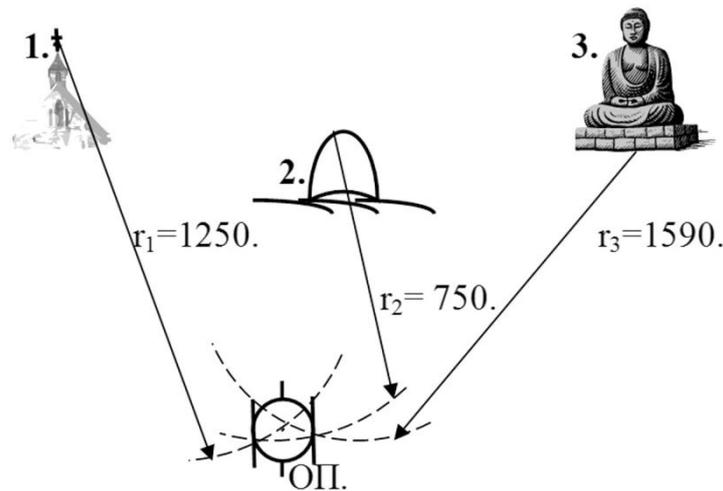


Рис. 8. Абрис определения координат ОП засечкой по измеренным расстояниям

Решение.

На карте из этих точек прочерчиваем дуги радиусами, равными соответственно измеренным расстояниям, переведенным в масштаб карты. Пересечение этих дуг дает положение ОП. Определяем координаты:

$X_{оп} = 81490$; $Y_{оп} = 14120$.

4. Контрольные вопросы

1. Сущность, виды и способы топогеодезической привязки.
2. Сущность и содержание топогеодезической привязки КНП (показать чертежом).
3. Сущность и содержание топогеодезической привязки ОП (показать чертежом).
4. Полярный способ ТГП. Его сущность (показать чертежом).
5. ТГП буссольным ходом в 2-3 стороны. Сущность способа (показать чертежом).
6. ТГП засечкой по обратным дирекционным углам (показать графически).

5. Ответы на задачи для самостоятельного решения

Ответы на 1-10

№ задачи	Углы			Координаты огневой позиции	
	А _{ср}	$\alpha_{\text{оп-кт}}$	$\alpha_{\text{кт-оп}}$	Х _{оп}	У _{оп}
1	0-01	57-65	27-65	19723	62504
2	3-74	5-69	35-69	67619	32318
3	15-47	12-99	42-99	82431	37628
4	37-92	40-10	10-10	99079	01294
5	52-17	54-12	24-12	56124	08862
6	46-08	45-32	15-32	95721	13223
7	40-47	41-64	11-64	72952	07855
8	59-24	58-35	28-35	88724	16027
9	25-35	26-33	56-33	76266	22173
10	16-76	14-11	44-11	64907	17471

Ответы на 11-20

№ задачи	А _{ср}	$\alpha_{\text{кт-оп}}$	Координаты огневой позиции	
			Х _{оп}	У _{оп}
11	59-99	57-03	96804	08502
12	43-14	41-59	77749	09407
13	5-66	3-68	55897	09287
14	38-76	39-14	63375	21623
15	58-97	57-25	13058	54960
16	1-28	59-22	01883	15693
17	28-47	29-74	45475	07232
18	49-35	50-84	84520	35217
19	0-02	57-64	73643	19224
20	17-78	20-46	29065	25229

Ответы на 21-30

№ задачи	Х _{оп}	У _{оп}	$\alpha_{\text{кт-оп}}$
21	36267	76463	55-32
22	36895	76286	15-16
23	29056	78852	5-88
24	48609	86686	14-30
25	39757	84632	19-19
26	36151	87381	21-80
27	36113	76067	51-57
28	37013	78845	18-46
29	15562	84742	35-93
30	37708	79508	42-96

Ответы на 31-41

№ задачи	Хоп	Уоп	$\alpha_{\text{кт-оп}}$ (угол не меняется)
31	82393	00821	17-42
32	28375	52306	41-34
33	83173	00327	1-23
34	35794	77175	16-68
35	41829	72329	29-88
36	32360	52362	6-63
37	35011	52562	38-20
38	15943	22385	21-42
39	23723	34545	54-94
40	31324	51640	26-36
41	33734	53323	34-59

Ответы на 42- 51

№ задачи	Хпт	Упт	Хоп	Уоп	$\alpha_{\text{кт-пт}}$	$\alpha_{\text{пт-оп}}$ (угол не меняется)
42	37182	79456	37502	80067	55-32	10-40
43	46815	35505	47965	35495	19-26	59-92
44	68766	18088	67938	17592	44-88	35-15
45	78168	26887	77575	26216	34-35	38-09
46	19587	08994	19597	09144	19-19	14-35
47	35489	88148	35240	88166	21-80	29-30
48	96350	06406	95710	07053	1-57	22-45
49	36997	19538	36672	20667	18-76	17-68
50	25635	94358	26192	93841	38-97	52-85
51	07641	94703	08016	94705	42-96	0-05

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее пособие написано в соответствии с программой подготовки офицеров запаса по специальностям боевого применения частей и подразделений артиллерии Сухопутных войск по дисциплине «Военная топография и артиллерийская разведка».

В пособии излагаются способы определения координат по карте, а также задачи для самостоятельного решения.

Граждане, обучающиеся в военном учебном центре должны чётко представлять, что в войсках на первичных должностях они должны не только выполнять поставленные задачи, но и обучать свой личный состав. Для этого необходимо твёрдо знать содержание и сущность топогеодезической привязки, расчёт топогеодезических данных, работу на топогеодезических приборах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Топогеодезическая подготовка РВ и А: Учебник для высших артиллерийских командных училищ. М.: Воениздат, 1982. 400 с.
2. Задачник для топогеодезистов ракетных войск и артиллерии сухопутных войск. М.: Воениздат, 1985. 144 с.
3. Учебник сержанта РВ и А. М.: Воениздат, 1990. 246 с.
4. Указания по работе групп самопривязки артиллерийских подразделений. М.: Воениздат, 1978. 62 с.

Учебное издание

Игорь Николаевич Дубровский,
доцент военного учебного центра

ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ И АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ РАЗВЕДКА

**ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ПРИВЯЗКА КОМАНДНО-
НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО ПУНКТА И ОГНЕВОЙ ПОЗИЦИИ
ПО КАРТЕ**

Учебное пособие