

# ОМС по 2-м линиям положения

Исходные данные:  $\varphi_c = 26^\circ 20.0' S$   
 $\lambda_c = 129^\circ 30.0' E$

№ор-ра	Пс	По	Дс	До
1 - П	101.5	99.3	50.2	51.9
2 - D	305.3	306.8	45.4	47.5

## Аналитическое решение

1. Вычисление обсервованных координат.  
 Расчётные данные сводятся в таблицу.

№ор-ра	$\Delta U$	g	$\tau$	$a = \cos \tau$	$b = \sin \tau$	$\Delta n$	$m_U$	$m_{\text{м}}$	$\Delta \tau / \theta$
1 - П	-2.2	1.14	11.5	0.980	0.199	-1.927	$\pm 0.800$	$\pm 0.701$	113.8°
2 - D	2.1	1.00	125.3	-0.578	0.816	2.100	$\pm 0.475$	$\pm 0.475$	66.2°

1.  $\Delta U_1 = \Delta P_1 = P_{o1} - P_{c1} = 99.3 - 101.5 = -2.2^\circ$ ;  
 $\Delta U_2 = \Delta D_2 = D_{o2} - D_{c2} = 47.5 - 45.4 = 2.1$  мили.
2.  $g_1 = 57.3 / D_{c1} = 57.3 / 50.2 = 1.14^\circ/\text{милю}$ ;  $\tau_1 = P_{c1} - 90^\circ = 101.5 - 90^\circ = 11.5^\circ$ ;  
 $g_2 = 1$ ;  $\tau_2 = P_{c2} \pm 180^\circ = 305.3 - 180^\circ = 125.3^\circ$ ;
3.  $a_1 = 0.980$ ;  $b_1 = 0.199$ ;  $\Delta n_1 = -1.927$  мили;  
 $a_2 = -0.578$ ;  $b_2 = 0.816$ ;  $\Delta n_2 = 2.100$  мили.

Уравнения линий положения примут вид:

$$\begin{aligned} 0.980 \Delta \varphi + 0.199 \Delta W &= -1.927 \\ -0.578 \Delta \varphi + 0.816 \Delta W &= 2.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= a_1 \cdot b_2 - b_1 \cdot a_2 = 0.980 \cdot 0.816 - 0.199 \cdot (-0.578) = 0.915; \\ D_r &= \Delta n_1 \cdot b_2 - b_1 \cdot \Delta n_2 = (-1.927) \cdot 0.816 - 0.199 \cdot 2.100 = -1.992; \\ D_w &= a_1 \cdot \Delta n_2 - \Delta n_1 \cdot a_2 = 0.980 \cdot 2.100 - (-1.927) \cdot (-0.578) = 0.944; \end{aligned}$$

$$\Delta \varphi = \frac{-1.992}{0.915} = -2.177 \approx 2.2' (S); \quad \Delta W = \frac{0.944}{0.915} = 1.032;$$

$$\Delta \lambda = \frac{1.032}{0.896} = 1.151 \approx 1.2' (E).$$

$\varphi_c$	26°20.0'S	$\lambda_c$	129°30.0'E
$\Delta \varphi$	2.2'S	$\Delta \lambda$	1.2'E
$\varphi_o$	26°22.2'S	$\lambda_o$	129°31.2'E

2. Оценка точности полученного места.

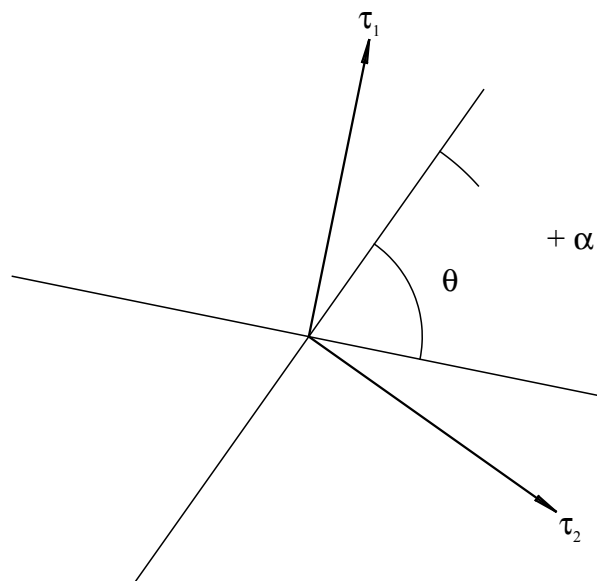
### Аналитический расчёт элементов эллипса погрешностей

Расчёт выполняется с использованием счислимых значений градиентов навигационных параметров, приведённых в таблице, с точностью до 0,001.

1.  $m_{\text{П}} = \pm 0.8^\circ$ ;  $m_D = 0,01 \cdot 47.5 = \pm 0.475$  мили.
  2.  $m_{\text{м1}} = \frac{0.8}{1.14} = \pm 0.701$  мили;  $m_{\text{м2}} = \frac{0.475}{1} = \pm 0.475$  мили.
  3.  $|\Delta \tau| = 11.5^\circ - 125.3^\circ = 113.8^\circ$ ;  $\theta = 180^\circ - 113.8^\circ = 66.2^\circ$ .
  4.  $a + b = \frac{1}{0.915} \cdot \sqrt{0.491 + 0.226 + 2 \cdot 0.701 \cdot 0.475 \cdot 0.915} = 1.259$  мили;  
 $a - b = \frac{1}{0.915} \cdot \sqrt{0.491 + 0.226 - 2 \cdot 0.701 \cdot 0.475 \cdot 0.915} = 0.359$  мили;
- $2a = 1.617$ ;  $a = 0.809 \approx 0.81$  мили;  
 $2b = 0.9$ ;  $b = 0.45 \approx 0.45$  мили.

$$m_{\text{лп1}} > m_{\text{лп2}} \quad \text{т.е.} \quad m_{\text{лп1}} = m_{\text{лп max}}; \quad m_{\text{лп2}} = m_{\text{лп min}}$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \left| \frac{0.738}{\left(\frac{0.701}{0.475}\right)^2 - 0.674} \right| = 0.491; \quad 2\alpha = 26.17^\circ; \quad \alpha = 13.1^\circ.$$



Так как  $\alpha$  откладывается по часовой стрелки, то величина  $\alpha$  имеет знак «+».

$$T_a = 125.3^\circ - 90^\circ + 13.1^\circ = 48.4^\circ.$$

### Расчёт элементов эллипса погрешностей с использованием приложения 5 МТ-75

$$\lambda = \frac{m_{\text{лп max}}}{m_{\text{лп min}}} = \frac{0.701}{0.475} = 1.4758 \approx 1.5;$$

Из табл. 5 Приложения по  $\lambda = 1.5$  и  $\theta = 180^\circ - 113.8^\circ = 66.2^\circ \approx 66^\circ$ ;

$$K_a = 1.73 \quad a = 1.73 \cdot 0.475 = 0.822 \approx 0.82 \text{ мили};$$

$$K_b = 0.95 \quad b = 0.95 \cdot 0.475 = 0.451 \approx 0.45 \text{ мили};$$

$$\varphi = 12.6^\circ \quad T_a = 125.3^\circ - 90^\circ + 12.6^\circ = 47.9^\circ.$$

### Расчёт радиальной (круговой) погрешности

$$M = \frac{1}{0.915} \sqrt{0.701^2 + 0.475^2} = 0.925 \approx 0.93 \text{ мили.}$$

# ОМС по 2-м линиям положения

Исходные данные:  $\varphi_c = 26^\circ 20.0' S$   
 $\lambda_c = 129^\circ 30.0' E$

№ор-ра	Пс	По	Дс	До
1 - П	101.5	99.3	50.2	51.9
2 - D	305.3	306.8	45.4	47.5

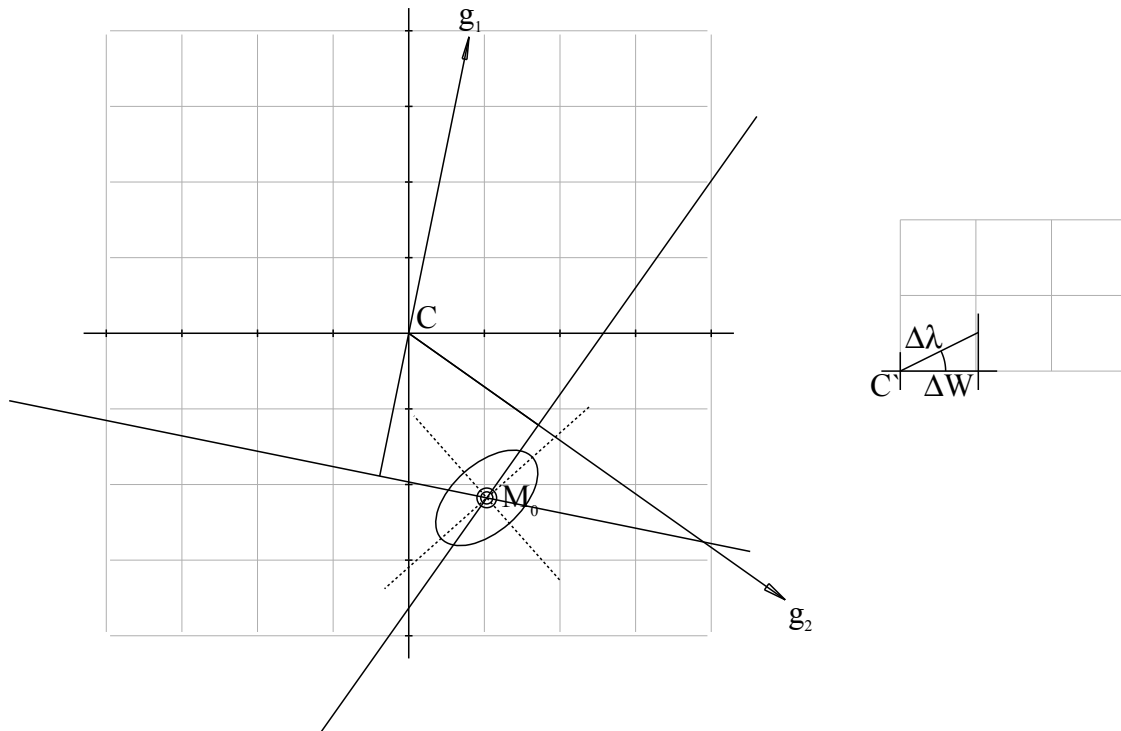
## Графоаналитическое решение

1. Вычисление обсервованных координат.  
 Расчётные данные сводятся в таблицу.

№ор-ра	$\Delta U$	$g$	$\tau$	$\Delta n$	$m_U$	$m_{mn}$	$P_{mn}$	$2\tau$
1 - П	-2.2	1.14	11.5	-1.927	$\pm 0.800$	$\pm 0.701$	2.04	23
2 - D	2.1	1.00	125.3	2.100	$\pm 0.475$	$\pm 0.475$	4.43	250.6

1.  $\Delta U_1 = \Delta \Pi_1 = \Pi_{o1} - \Pi_{c1} = 99.3 - 101.5 = -2.2^\circ$ ;  
 $\Delta U_2 = \Delta D_2 = D_{o2} - D_{c2} = 47.5 - 45.4 = 2.1$  мили.
2.  $g_1 = 57.3 / D_{c1} = 57.3 / 50.2 = 1.14^\circ/\text{миля}$ ;       $\tau_1 = \Pi_{c1} - 90^\circ = 101.5 - 90^\circ = 11.5^\circ$ ;  
 $g_2 = 1$ ;       $\tau_2 = \Pi_{c2} \pm 180^\circ = 305.3 - 180^\circ = 125.3^\circ$ ;
3.  $\Delta n_1 = -1.927$  мили;  
 $\Delta n_2 = 2.100$  мили.
4.  $m_{\Pi} = \pm 0.8^\circ$ ;       $m_D = 0,01 \cdot 47.5 = \pm 0.475$  мили.
5.  $m_{mn1} = \frac{0.8}{1.14} = \pm 0.701$  мили;       $m_{mn2} = \frac{0.475}{1} = \pm 0.475$  мили.
6.  $P_{mn1} = \frac{1}{0.491} = 2.036$ ;       $P_{mn2} = \frac{1}{0.226} = 4.432$ .

Выполняем прокладку линий положения в масштабе 1 см - 1 миля.



$\Delta\varphi = 2.2' (S)$ ;

$\Delta W = 1.03$ ;

$\Delta\lambda = 1.2' (E)$ .

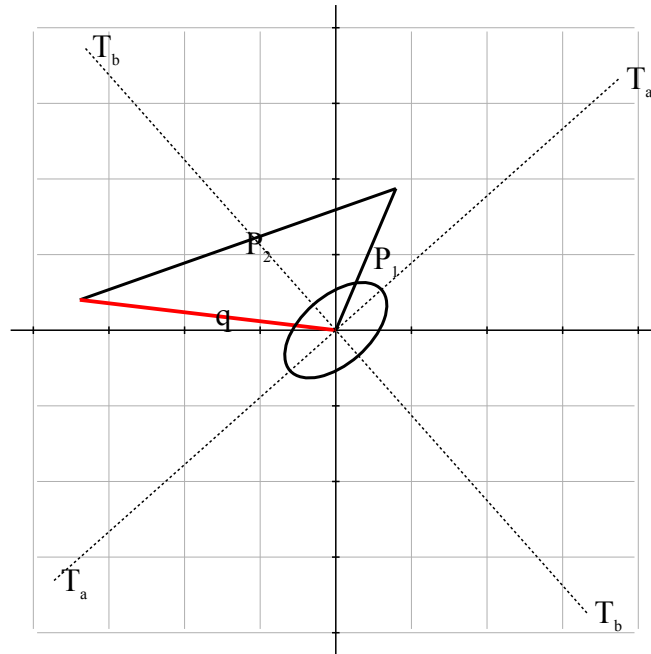
$\varphi_c$	26°20.0'S
$\Delta\varphi$	2.2'S
$\varphi_o$	26°22.2'S

$\lambda_c$	129°30.0'E
$\Delta\lambda$	1.2'E
$\lambda_o$	129°31.2'E

## 2. Оценка точности полученного места

### Расчёт параметров эллипса погрешности с использованием ЭЛП

1. Выполняется предварительный расчёт  
Результаты приведены в той же таблице.
2. Строим "полигон весов" масштабом 1 см = 1 ед. веса.



С чертежа:  $|q| = 3.4 \text{ см} = 3.4 \text{ ед. веса}$ ,

$$T_b = 138^\circ,$$

$$T_a = 48^\circ.$$

3.  $\Sigma P_{\text{ли}} = 2.04 + 4.43 = 6.47$ .

4.  $P_{\text{max}} = 1/2 \cdot (6.47 + 3.41) = 4.94$ ;

$$P_{\text{min}} = 1/2 \cdot (6.47 - 3.41) = 1.53.$$

5.  $a = \frac{1}{1.53} = 0.809 \approx 0.81 \text{ мили}$ ;

$$b = \frac{1}{4.94} = 0.45 \approx 0.45 \text{ мили}.$$

6. В обсервованной точке строится эллипс погрешностей.