

НА СКЛАДЕ ИЗДАНИЙ В БИБЛИОТЕКЕ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕСТА

(ИРКУТСК, УЛИЦА КАРЛА МАРКСА, № 31-2)

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ:

Материалы по геологии и полезным ископаемым
в Восточной Сибири.

	Цена
Вып. 1, 1930	1 р. 75 к.
Вып. 2, 1930	2 р. 35 к.
Вып. 3, 1930	1 р. 80 к.
Вып. 4, 1931	3 р. 25 к.
Вып. 5, 1932. Сборник статей по сапропелевым углям Восточно-Сибирского края	6 р. 50 к.
Вып. 6, 1935. Материалы по солености Восточной Сибири	4 р. 75 к.
Вып. 7, 1932 Коровин и Аксарин. Канский угленосный бассейн	1 р. 85 к.
Вып. 8, 1935. Митрофанов. Месторождения молибдена в районе р. Келтуги	2 р. 50 к.
Вып. 9, 1935. Максимов и Соколов. Геологические исследования в Центральном Забайкалье	3 р. 90 к.
Вып. 10, 1935. Клевенский. Геологическая съемка местностей между гор. Сретенском и Букачинским угольным месторождением	2 р. 00 к.

Труды Восточно-Сибирского Геолого-Гирдо-Геодезического треста.

Вып. 1, Елистратов. Минеральные ресурсы В.-Сибири, 1932 г.	90 к.
Вып. 2, Крейтер. Месторождения цветных металлов В.-Сибирского края, 1933 г.	4 р. 60 к.
Вып. 3, Рожков. Материалы по металлоносности сибирских траппов, 1933 г.	7 р. 00 к.
Вып. 4, Степанов. Роль В.-Сибирского края в оловянной проблеме СССР, 1933 г.	2 р. 25 к.
Вып. 5, Аникеев и Зорин. Итоги геолого-разведочных работ на железорудных месторождениях Ангара-Илима, 1934 г.	1 р. 75 к.
Налетов. Геологическая съемка в верховьях рек Джиды и Зон-Мурина.	
Сборник статей. „Материалы по изучению оловянных месторождений Восточной Сибири“ Вып. 1.	
Клевенский. Геологические исследования в бассейне р. Селенги.	
Версудский. К вопросу о причинах обратной магнитной полярности рудных залежей Ангара-Илимского района.	
Коноплев. Пегматиты Бирюсинского района.	
Якшин. Кондаковское месторождение мусковита в В.-Сибири.	
Коноплев. Бирюсинский слюдяносный район.	

Все издания высылаются наложенным платежом по заявкам.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТРЕСТ и КРАЕВОЙ МЕЖДУВЕДОМСТВЕННЫЙ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ СОВЕТ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО КРАЯ
г. ИРКУТСК

КИРЬЯКОВ Г. М.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСКАЖЕНИЙ МНОГОГРАННОЙ ПРОЕКЦИИ МЮФЛИНГА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТОЧНОСТЬ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200000



ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НОВОСИБИРСК—МОСКВА—ЛЕНИНГРАД—ГРОЗНЫЙ

1936

Исследование искажений многогранной проекции Мюфлинга и их влияние на точность составления карты масштаба 1:200000

Выбор проекции по свойству изображения и по способу построения определяется главным образом, специальным назначением карты. Наша карта масштаба 1:200000, в соответствии с содержанием инструкции Управления военных топографов СССР от 1932 г., предназначена служить интересам промышленности, сельского хозяйства и обороны страны. По данной карте должны решаться задачи, связанные с определением направлений, расстояний и площадей. Следовательно для данной карты должна быть выбрана такая проекция, которая в максимальной степени сохраняла бы равноугольность и равновеликость.

Идеальным выполнением этих требований будет тот случай, когда перемены частных масштабов по меридиану и по параллели на протяжении всей трапеции, а также искажения углов не выйдут за пределы графической точности.

Рассмотрим, насколько удовлетворяет указанным требованиям многогранная проекция Мюфлинга для карты масштаба 1:200000, принятая как гражданскими организациями, так и Управлением военных топографов СССР.

Сущность проекции Мюфлинга заключается в следующем: съемочный планшет или составляемая карта ограничивается 2-мя меридианами и 2-мя параллелями, образуя трапецию карты, или съемочную трапецию. Обычно эти крайние параллели и меридианы указанных трапеций принимаются в соответствии с установленной международной разграфкой, в зависимости от масштаба. В данной проекции принимается, что крайние параллели и крайние меридианы переносятся на плоскость в выпрямленном виде и уменьшенные в главном масштабе, образуя таким образом форму правильной трапеции.

Направление и положение всех остальных параллелей принимается параллельными между собою и удаленными в прямо пропорциональной зависимости от широты.

Направление и положение меридианов находятся в пропорциональной зависимости от долготы.

Общий вид картографической сетки для многогранной проекции Мюфлинга представлен на фиг. 1.

Обычно на планшетах не прочерчивают меридианов и параллелей внутри планшета, а показывают их выходы за рамкой.



Ответств. редактор — С. А. Мериакри.

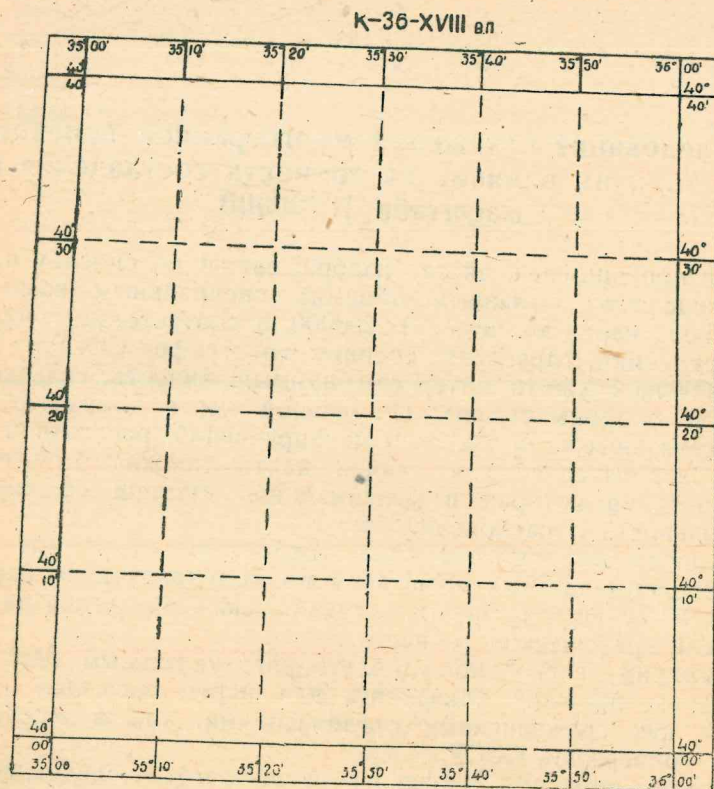
Техн. редактор — И. А. Локшин.

ОНТИ. Новосибирское Отделение. Издательский № 114—1935 г.
Крайлит № 4120 9/VIII 1935 г. Типогр. зн. в печатн. л. 50752
Сдано в работу 3/IX—1935 г. Объем 7/8 печатн. листа
Подписано к печати 19/XI—1935 г. Тираж 600 экз.
Статформ. 150 × 225/16 Заказ № 2832—1935 г.

Томск, типография изд. „Красное Знамя“ — Советская ул. № 3.

Выведем для многогранной проекции Мюффлинга формулы частного масштаба по меридиану, по параллели, искажения площ и наибольшие искажения углов.

Представим положение трапеции на сфере и на проекции, при-



Фиг. 1.

нимаю радиус сферы R за средний для данной трапеции (фиг. 2 и 3).

$\varphi_1 \varphi_2$ и $L_1 L_2$ — крайние широты и долготы трапеции

φL — широта и долгота точка A

L_0 — средняя долгота трапеции.

$$\lambda_1 = L_0 - L_1 = L_2 - L_0$$

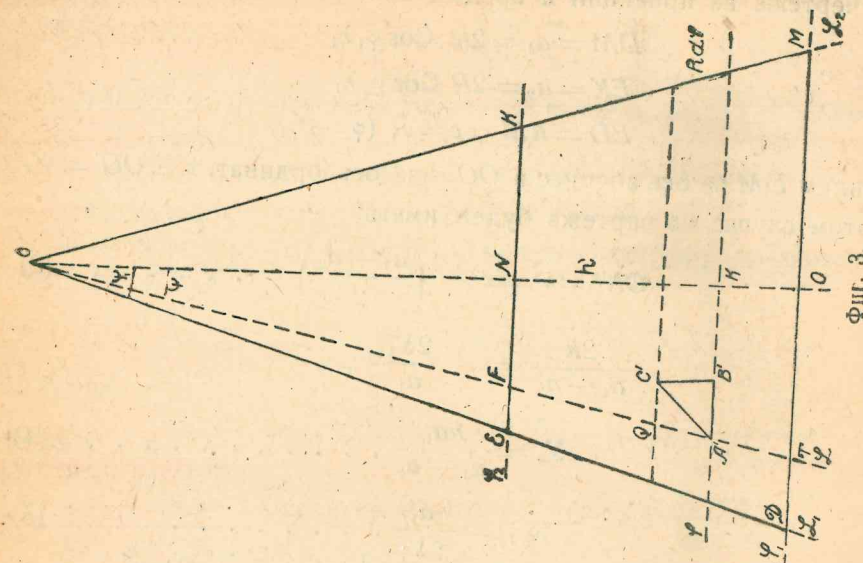
$$\lambda = L - L_0$$

Из точки A возьмем бесконечно малые приращения по долготе AB и по широте BC .

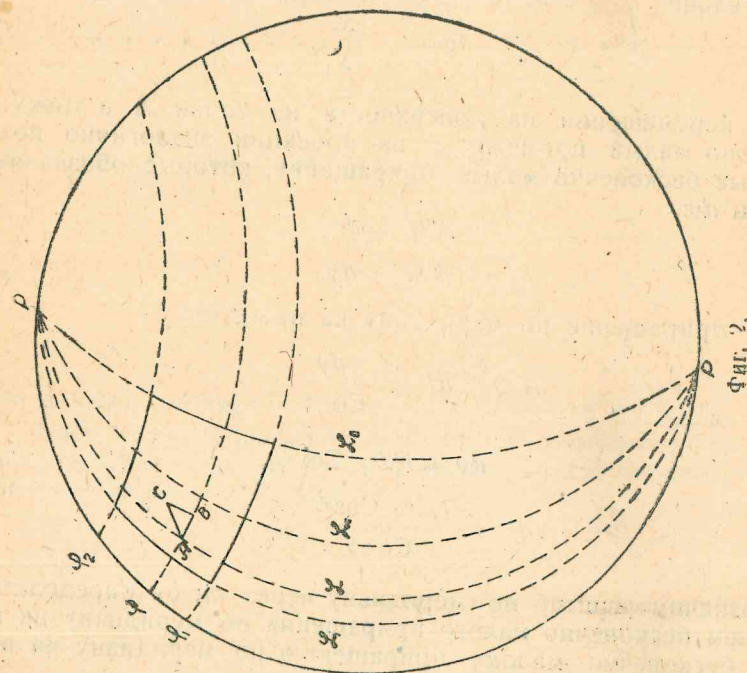
В этом случае, как известно, будем иметь:

$$AB = R \cos \varphi d\lambda \dots \dots \dots (1)$$

$$BC = R d\varphi \dots \dots \dots (2)$$



Фиг. 3.



Фиг. 2.

Из чертежа на проекции и предыдущих условий имеем:

$$DM = a_1 = 2R \cos \varphi_1 \lambda_1$$

$$EK = a_2 = 2R \cos \varphi_2 \lambda_1$$

$$ED = KM = c = R (\varphi_2 - \varphi_1)$$

Примем DM за ось абсцисс и OO' —за ось ординат, т. е. $OO' = Y_1$

В этом случае из чертежа будем иметь:

$$ON^2 = h^2 = c^2 - \left(\frac{a_1 - a_2}{2} \right)^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{2h}{a_1 - a_2} = \frac{2Y_1}{a_1},$$

$$Y_1 = \frac{ha_1}{a_1 - a_2} \dots \dots \dots (4)$$

$$\operatorname{tg} \psi_1 = \frac{a_1}{2Y_1} \dots \dots \dots (5)$$

Отрезок TO для разности долгот λ точки A' , соответствующей на поверхности точке A , определится следующим образом:

$$TO = x' = R \cos \varphi_1 \lambda, \dots \dots \dots (6)$$

следовательно

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{x'}{Y_1} \dots \dots \dots (7)$$

При перемещении на поверхности из точки A в точку C на бесконечно малый промежуток на проекции аналогично получим некоторые бесконечно малые приращения, которые обозначим через dx и dy :

$$A'B' = dx,$$

$$B'C' = dy.$$

$A'Q$ —приращение по меридиану на проекции

$$A'Q = df = \frac{dy}{\cos \psi},$$

где

$$dy = R d\varphi \cos \psi_1,$$

$$df = \frac{R d\varphi \cos \psi_1}{\cos \psi}.$$

Обозначим масштаб по меридиану через m ; он определится отношением бесконечно малого приращения по меридиану на проекции к бесконечно малому приращению по меридиану на поверхности.

Следовательно

$$m = \frac{\cos \psi_1}{\cos \psi} \dots \dots \dots (8)$$

Обозначим масштаб по параллели через n ; он будет равен:

$$n = \frac{dx}{R \cos \varphi d\lambda} \dots \dots \dots (9)$$

Определим dx .

Обозначив $A'K' = x$, как переменную величину, находящуюся в прямой пропорции от долготы λ , будем иметь:

$$\frac{x - x''}{x' - x''} = \frac{\varphi_2 - \varphi}{\varphi_2 - \varphi_1}.$$

отсюда

$$x = x'' + (x' - x'') \cdot \frac{\varphi_2 - \varphi}{\varphi_2 - \varphi_1}, \text{ где } x'' = NF.$$

$$x = R \cos \varphi_2 \lambda + R \lambda (\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2) \frac{\varphi_2 - \varphi}{\varphi_2 - \varphi_1}$$

Для dx переменными являются λ , следовательно

$$dx = R \left[\cos \varphi_2 + (\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2) \frac{\varphi_2 - \varphi}{\varphi_2 - \varphi_1} \right] d\lambda.$$

Подставив для n значение dx , будем иметь:

$$n = \frac{\cos \varphi_2 + (\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2) \frac{\varphi_2 - \varphi}{\varphi_2 - \varphi_1}}{\cos \varphi} \dots \dots \dots (10)$$

Как видно из формул, масштаб по меридиану при

$$\begin{aligned} \psi &= \psi_1, \\ m &= 1 \end{aligned}$$

и при

$$\begin{aligned} \psi &= 0, \\ m &= \cos \psi_1, \end{aligned}$$

т. е. на крайних меридианах трапеции масштаб по меридиану равен единице, и по среднему меридиану он принимает наименьшее значение, причем в пределах трапеций не зависит от широты.

Масштаб по параллели при

$$\begin{aligned} \varphi &= \varphi_1, \\ n &= 1 \end{aligned}$$

и при

$$\begin{aligned} \varphi &= \varphi_2, \\ n &= 1, \end{aligned}$$

что просто получается из формулы масштаба по параллели после замены вместо φ значения φ_1 и φ_2 .

Следовательно масштаб по крайним параллелям трапеции равен единице.

Для определения наименьшего значения масштаба по параллели приравняем первую производную нулю

$$n' = -\operatorname{Ctg} \varphi + \frac{\cos \varphi_2 (\varphi_2 - \varphi_1)}{\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2} + (\varphi_2 - \varphi) = 0,$$

$$\operatorname{Ctg} \varphi + \varphi = \frac{\cos \varphi_2 (\varphi_2 - \varphi_1)}{\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2} + \varphi_2. \quad (11)$$

Решив это уравнение путем постепенного интерполирования найдем наименьшее значение масштаба по параллели.

Искажение площадей P и наибольшее угловое искажение ω определится по известным формулам из теории картографии, а именно следующим образом:

$$P = m n \sin \Theta,$$

$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{m^2 + n^2 - 2mn \sin \Theta}{m^2 + n^2 + 2mn \sin \Theta}},$$

где Θ — угол между меридианом и параллелью на проекции.

В нашем случае следовательно: $\Theta = 90^\circ - \psi$ и формулы искажения площадей, а также наибольшего углового искажения примут следующий вид:

$$P = mn \cos \psi, \quad (12)$$

$$\sin \frac{\omega}{2} = \sqrt{\frac{m^2 + n^2 - 2mn \cos \psi}{m^2 + n^2 + 2mn \cos \psi}} \quad (13)$$

Для характеристики цифровых значений масштаба по меридиану, масштаба по параллели, искажений площадей и наибольших угловых искажений приведу вычисления указанных величин для двух трапеций 1:200000 карты с широтами $40^\circ - 40^\circ 40'$ и $71^\circ 20' - 72^\circ$ (примеры 1 и 2).

Таблица вычислений m , n , p , для трапеций 1:200000 карты с широтами $40^\circ - 40^\circ 40'$ и $71^\circ 20' - 72^\circ 00'$

φ λ	m			n			p		
	0'	15'	30'	0'	15'	30'	0'	15'	30'
40°	0.999984	0.999987	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.999984	0.999984	0.999984
$40^\circ 20'$	0.999984	0.999987	1.000000	0.999982	0.999982	0.999982	0.999966	0.999966	0.999966
$40^\circ 40'$	0.999984	0.999987	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.999984	0.999984	0.999984
$71^\circ 20'$	0.999966	0.999973	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.999966	0.999966	0.999966
$71^\circ 40'$	0.999966	0.999973	1.000000	0.999980	0.999980	0.999980	0.999946	0.999946	0.999946
$72^\circ 00'$	0.999966	0.999973	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.999966	0.999966	0.999966

Значение широты для наименьшего масштаба по параллели для трапеций с широтами $\varphi_1 = 40^\circ 00'$ и $\varphi_2 = 40^\circ 40'$ будет $\varphi = 40^\circ 19' 50''$ и для трапеций с широтами $\varphi_1 = 71^\circ 20'$ и $\varphi_2 = 72^\circ$ будет $\varphi = 71^\circ 40' 40''$.

Таблица вычислений ω для трапеций 1:200000 карты с широтами $40^\circ - 40^\circ 40'$ и $71^\circ 20' - 72^\circ 00'$

ω				ω			
φ	0'	15'	30'	φ	0'	15'	30'
$40^\circ 00'$	0'	8'4	19'4	$71^\circ 20'$	0'	12'4	28'4
$40^\circ 20'$	0'	8'4	19'4	$71^\circ 40'$	0'	12'4	28'4
$40^\circ 40'$	0'	8'4	19'4	$72^\circ 00'$	0'	12'4	28'4

Из указанных вычислений видно, что угловое искажение проекции значительно превышает пределы графической точности, т. е. принимается, что угловая ошибка от прочерчивания не превышает $5'$.

Отсюда следует, что при применении указанной проекции можно совершенно не считаться с значениями частных масштабов. Угловые искажения необходимо принимать в расчет, иначе можно допустить ошибку превышающей в 4—5 раз против предельной графической ошибки.

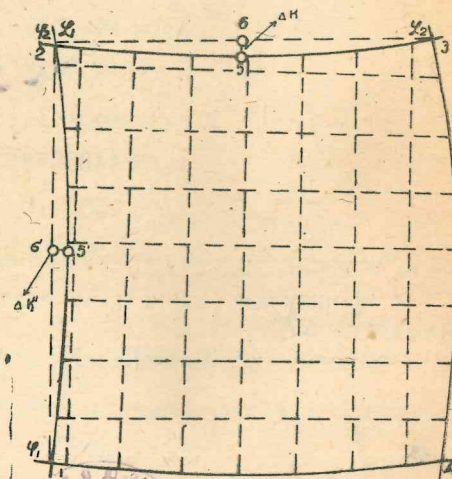
Рассмотрим с практической стороны какое имеет значение угловое искажение многогранной проекции Мюффинга для 1:200000 карты.

Как известно, для различных целей требуется на данную трапецию наносить километровую сетку Гаусса-Крюгера. Проекция Гаусса-Крюгера является по свойству изображения равноугольной, а многогранная проекция Мюффинга произвольной.

Из теории известно, что картографические сетки двух проекций, различных между собою, по свойству изображения не совместимы, т. е. отсюда следует, что теоретически километровую сетку Гаусса-Крюгера построить на картографической сетке многогранной проекции Мюффинга невозможно.

Практически же очевидно, что в том случае, когда перемены частных масштабов и угловые искажения обеих проекций не превысят пределов графической точности, такое построение, не допуская никаких графических погрешностей, произвести возможно.

Для анализа данного вопроса представим на чертеже (фиг. 4) сетку меридианов и параллелей с километровой сеткой в проекции Гаусса-Крюгера.



Фиг. 4.

Картографическая сетка меридианов и параллелей изображается некоторыми кривыми, а километровая сетка—системой квадратов. Определение величины прогиба параллелей, а также и меридианов можно произвести следующим образом:

Обозначим стрелу прогиба дуги через ΔK .

Точки 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5' и 6' имеют соответственно координаты

$$x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; x_4, y_4; x_5, y_5; x_6, y_6.$$

Координаты для точек 5, 6; 5', 6', как средние координаты, определяются:

$$x_6 = \frac{x_2 + x_3}{2}, \dots \dots \dots (14)$$

$$y_6 = \frac{y_2 + y_3}{2} \dots \dots \dots (15)$$

Отсюда величина прогиба определится следующим образом:

$$\Delta x = \sqrt{(x_6 - x_5)^2 + (y_6 - y_5)^2} \dots \dots \dots (16)$$

Величина прогиба $\Delta K'$ по меридиану определится аналогично. Подсчитаем величину прогиба для частных случаев в пределах широт Советского Союза трапеций масштаба 1:200000.

Пример 3.

Трапедия 1:200000 K—36—XVIII (в—п)

$$\varphi_1 = 40^\circ 00' \quad L_1 = 35^\circ 00'$$

$$\varphi_2 = 40^\circ 40' \quad L_2 = 36^\circ 00'$$

Из таблиц Каврайского имеем следующие координаты углов данной трапеции (в м):

$$x_1 = 4431001 \quad y_1 = 6670773$$

$$x_2 = 4505028 \quad y_2 = 6669100$$

$$x_3 = 4507434 \quad y_3 = 6753660$$

$$x_4 = 4433398 \quad y_4 = 6756171$$

$$x_5 = 4506110 \quad y_5 = 6711379$$

$$x'_5 = 4468014 \quad y'_5 = 6669940$$

По формулам (14) и (15) находятся x_6, y_6 и по формуле (16) находятся ΔK .

$$x_6 = 4506231 = y \quad y_6 = 6711380$$

$$\Delta K = 121$$

$$x'_6 = 4468014 \quad y'_6 = 6669936$$

$$\Delta K = 4$$

Пример 4.

Трапедия 1:200000 R—48—III (в—п)

$$\varphi_1 = 71^\circ 20' \quad L_1 = 107^\circ 00'$$

$$\varphi_2 = 72^\circ 00' \quad L_2 = 108^\circ 00'$$

$$x_1 = 7918073 \quad y_1 = 18571453$$

$$x_2 = 7992416 \quad y_2 = 18568989$$

$$x_3 = 7993848 \quad y_3 = 18603462$$

$$x_4 = 7919550 \quad y_4 = 18607158$$

$$x_5 = 7993060 \quad y_5 = 18586228$$

$$x'_5 = 7955244 \quad y'_5 = 18570222$$

По формулам (14), (15) найдем x_6, y_6 и x'_6, y'_6 :

$$x_6 = 7993132 \quad y_6 = 18586225$$

$$\Delta K = 72$$

$$x'_6 = 7955245 \quad y'_6 = 18570221$$

$$\Delta K' = 1$$

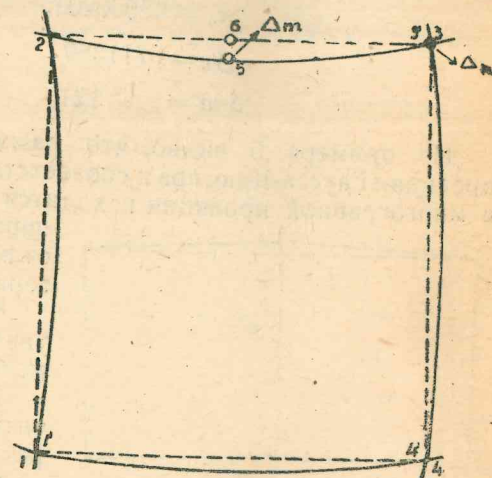
Величины ΔK и $\Delta K'$ показывают, что в проекции Гаусса-Крюгера хорда параллели трапеции отклоняется от параллели до 120 м, что в масштабе 1:200000 составит 0,6 мм; хорда меридиана на 4 м, что в том же масштабе будет равно 0,020 мм; следовательно кривизна параллели значительно превышает графическую точность. Значение ΔK увеличится для масштаба 1:150000, который применяется в процессе картосоставительских работ.

В этом случае $\Delta K = 0,8$ мм.

Для определения величин расхождений многогранной проекции Мюффинга и проекции Гаусса-Крюгера совместим направление северной параллели трапеции в проекции Мюффинга (фиг. 5) с направлением хорды северной параллели той же трапеции в проекции Гаусса-Крюгера.

Несовпадение точки 3 и 3', обозначенное через Δn , определится следующим образом:

$$\Delta n = \sqrt{(x_3 - x_2)^2 + (y_3 - y_2)^2} - a_2 \dots \dots \dots (17)$$



Фиг. 5.

Несовпадение точки 5 и 6, обозначенное через Δm , определится следующим образом:

$$\operatorname{tg} \theta_{2-3} = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2}, \dots \dots \dots (18)$$

$$x_6 = x_2 + \frac{a_2}{2} \cos \theta_{2-3},$$

$$y_6 = y_2 + \frac{a_2}{2} \sin \theta_{2-3},$$

$$\Delta m = \sqrt{(x_6 - x_5)^2 + (y_6 - y_5)^2}. \dots \dots \dots (19)$$

Подсчитаем величины Δn и Δm по формулам (17)–(19).

Пример 5.

Трапеция К–36–XVIII–(в–п).

Координаты точек 2 и 3 приведены в примере 1.

$$a_2 = 42,274 \text{ см (на карте)}$$

$$a_2 = 84548 \text{ м}$$

$$\Delta n = 46 \text{ м}$$

$$\operatorname{tg} \theta_{2-3} = 35,1454$$

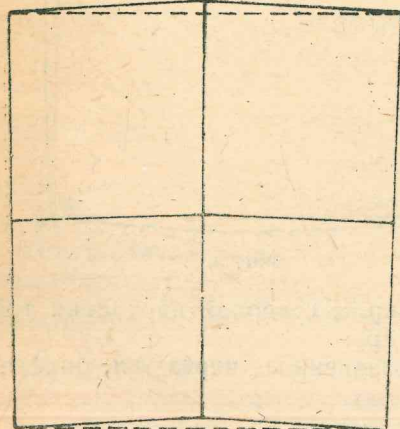
$$\theta_{2-3} = 88^\circ 22' 2''$$

$$x_6 = 4506020$$

$$y_6 = 6711359$$

$$\Delta m = 121$$

Из примера 5 видно, что разность между длиной хорды в проекции Гаусса-Крюгера и соответствующей ей дуги рамки трапеции в многогранной проекции находится в пределах 0,2 мм, и отклонение



Фиг. 6.

параллелей многогранной проекции от параллелей проекции Гаусса-Крюгера находится в пределах 0,6 мм.

Как указывалось, эта величина увеличивается до 0,8 мм при применении 1:150000 масштаба.

Кроме этого, необходимо отметить, что при картосоставительских работах, составляя 1:200000 карту с промежуточным масштабом 1:150000 по более крупномасштабным материалам (1:84000, 1:100000), обычно строят 4 совместных трапеции и их фотографируют, при этом совмещая с теоретическими рамками трапеции проекции Мюфлинга, как указано на фиг. 6.

Следовательно, все точки данного отпечатка по отношению картографической сетки получат смещение, и координаты точек по широте не будут соответствовать действительным координатам в пределах 0,6 мм для карт масштаба 1:200000 и 0,8 мм для масштаба 1:150000.

Из приведенных формул и примеров можно сделать следующие выводы:

1. Длины хорд рамок трапеций масштаба 1:200000 в проекции Гаусса-Крюгера в пределах погрешностей построения равны соответственно рамкам многогранной проекции Мюфлинга.

2. Отклонение параллелей в проекции Гаусса-Крюгера от параллелей многогранной проекции Мюфлинга достигает для масштаба 1:200000 0,6 мм и для масштаба 1:150000 – 0,8 мм.

3. Опорные пункты, наложенные на карту по данным проекции Мюфлинга (по линейным отрезкам) и по данным проекции Гаусса-Крюгера (по прямоугольным координатам), могут не совпадать на 0,6–0,8 мм.

4. Определенные графическим путем, географические координаты точек по карте вследствие смещения параллелей при построении рамок трапеции многогранной проекции Мюфлинга могут оказаться не соответствующими действительным координатам на 0,6–0,8 мм, вне зависимости от прочих условий.

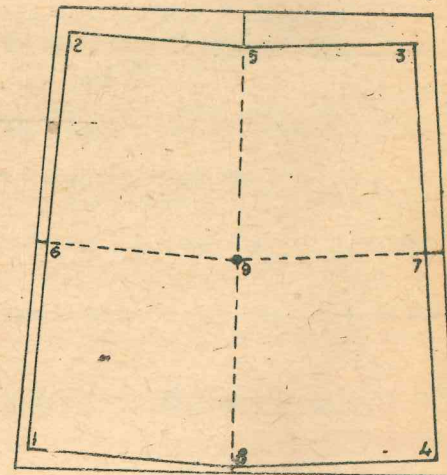
По требованию технических инструкций ошибки построений при накладке опорных пунктов не должны превышать 0,2 мм.

Отсюда можно сделать тот общий вывод, что пренебрежение искажениями многогранной проекции Мюфлинга при составлении карты масштаба 1:200000 вызывает ошибки, до 4-х раз превышающие ошибки графических построений, предусмотренные техническими инструкциями.

Учет же указанных искажений в значительной степени осложнит практику применения многогранной проекции Мюфлинга для карт масштаба 1:200000, а поэтому необходимо поставить вопрос о выборе новой проекции или изменить принцип построения трапеций.

При выборе проекции для карт масштаба 1:200000 необходимо остановиться на проекции Гаусса-Крюгера.

Если построить в проекции Гаусса-Крюгера трапецию масштаба 1:200.000 по принципу четырех трапеций, как указано на фиг. 7, то эта трапеция будет удовлетворять основному требованию в том отношении, что перемены частных масштабов и угловые искажения, при замене дуг хордами, не превысят ошибок графических построений.



Фиг. 7.

Подсчитав Δn и Δm для каждой трапеции по формулам (17) — (19) найдем, что $\Delta n = 0,1$ мм и $\Delta m = 0,2$ мм, т. е. искажения не превысят пределов графических построений.

Прочерчивать внутренние линии 4-х трапеций, указанных на фиг. 7 пунктиром, нет необходимости, а вполне достаточно только закрепить точку № 9.

Следовательно, при разбивке трапеции масштаба 1:200000 на 4 отдельных трапеции нет никакой необходимости изменять принятый порядок зарамочного и внутреннего оформления карты.

Построение вершин углов всех четырех трапеций необходимо производить по прямоугольным координатам с контролем диагоналей, благодаря чему будет обеспечена вполне достаточная точность и быстрота построений.

В связи с вышеприведенными результатами анализа искажений многогранной проекции Мюфлинга можно сделать то общее заключение, что все вышеперечисленные недостатки, относящиеся к многогранной проекции Мюфлинга, при ее применении для карт масштаба 1:200000, устраняются при замене проекцией Гаусса-Крюгера.

На ряду с устранением недостатков проекции Мюфлинга при замене проекцией Гаусса-Крюгера создаются и дополнительные практические удобства в том отношении, что линейные отрезки опорных пунктов, вычисленные в проекции Мюфлинга для трапеций масштаба 1:100000, без всяких дополнительных вычислений можно будет использовать и при накладке их на карту масштаба 1:200000, картографическая сетка которой построена в проекции Гаусса-Крюгера по вышеуказанному принципу.

НА СКЛАДЕ ИЗДАНИЙ В БИБЛИОТЕКЕ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕСТА

(ИРКУТСК, УЛИЦА КАРЛА МАРКСА, № 31-2)

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ:

Труды Восточно-Сибирского Геолого-
Гидро-Геодезического треста.

Цена

Шейнмани. Геологический очерк района нижнего течения Онона и Ингоды и верховьев р. Шилки.	
Крашенинников. Геология Ангара-Илимского железорудного района.	
Сборник статей. „Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири“. Вып. 13.	
Вып. 6, Гаврилов. Геологические исследования в среднем течении р. Ангара. 1935 г.	5 р. 00 к.
Вып. 8, Сборник статей под ред. Яржемского „Литологические работы в окрестностях Иркутска“, 1934 г.	3 р. 50 к.
Вып. 9, Сборник статей под ред. Оттена. Иркутский угленосный бассейн, вып. 1-й. 1934 г.	4 р. 00 к.
Вып. 11, Налетов. Дзидинский рудный район, вып. 1-й, 1935 г.	2 р. 00 к.
Вып. 15, Шалаев. Дзидинский рудный район, вып. 2-й, 1935 г.	2 р. 00 к.

Отдельные издания.

Елистратов. Задачи изучения недр В.-Сибири, г. Иркутск, 1931 г.	
Смирнов. Железорудные месторождения Восточн. Сибири, 1930 г.	—р. 80 к.
Некрасов. Минеральное сырье алюмо-силикатной и строительной промыш. Сибири, изд. 1933 г.	2 р. 25 к.
Сборник. „На геологическом фронте В.-Сибири“, вып. 1-й, 1933 г.	2 р. 50 к.
Сборник статей. Нерудодобываемые стройматериалы В.-Сибирского края, изд. 1934 г.	2 р. 80 к.
Зяблов. Ангара-Илим. Популярная брошюра, изд. 1934 г.	—р. 55 к.
Рябухин. Поиски нефти в Сибири, научно-популярный очерк, изд. 1934 г.	—р. 40 к.
Нуварьев. Решение задач Потенота и Ганзена в системе координат Гаусса-Крюгера.	1 р. 50 к.

Все издания высылаются наложенным платежом по заявкам.

СДАНЫ В ПЕЧАТЬ:

Поляков. Сосновый Байц.
Яржемский. К литологии среднего кембрия Приангарья.
Флоренсов. К геологии верхней части бассейна р. Аги.
Сборник статей. Иркутский угленосный бассейн, вып. 2.

