

## Магнитная экспедиция в Монголию в 1913 (аутореферат).

Статья (сент. 1915) состоит из 15 глав (около 2 $\frac{1}{4}$  печ. листов, с 2 картами, 18 фотографиями и 5 диаграммами) и одного приложения (около 5 печ. листов с 4 картами). Главы основной статьи: организация экспедиции; очерк пути; маршрутная съемка; обработка маршрутной съемки; барометрическая нивелировка пути; ход хронометров; поправки рабочего хронометра № 919; астрономические определения; магнитные определения в пути; варьационные магнитные наблюдения в Кош-агаче, Кяхте и Туе; определение постоянных магнетометра; результаты определений склонения; результаты определений горизонтальной составляющей; сопоставление полученных результатов с результатами других экспедиций; общее заключение. Приложение, представляющее собою самостоятельную работу моего спутника и помощника студ. И. А. Молчанова „Объяснительная записка к маршрутной съемке Урга—Кобдо“, распадается в свою очередь на три главы: цель съемки, условия ее ведения, описание приборов, методы наблюдения и обработки топографического материала; очерк пути между Ургой и Улясутаем; очерк пути между Улясутаем и Кобдо.

Результаты магнитных определений напечатаны в Изв. Томск. Техн. Инст. за 1918 (т. 38, 2 стр.), а также (с приведением к 1910) в указанной в предыдущем реферате сводке магнитных определений. Ввиду недостатка места я останавлиюсь здесь лишь на подробностях, выясняющих степень точности полученных результатов.

Снабжение приборами оставляло желать лучшего; причина—в том, что я до самого отъезда (13 июля) со дня на день надеялся получить магнетометр, который Институт Карнэги должен был выслать в конце мая. Не рискуя оттягивать отъезд долее, я поехал с полученным от магнитной комиссии Академии Наук походным магнитным теодолитом Бамберга, дающим возможность определять лишь направление магнитного меридиана и горизонтальную составляющую. Для астрономических определений служили небольшой походный теодолит Гейде, принадлежавший И. А. Молчанову, и два хронометра. Приборы, служившие для маршрутной съемки, равно как и все подробности относительно этой съемки, на основании которой фиксированы географические координаты пунктов наблюдения на пути (1500 верст) между Ургой и Кобдо (значительная часть его пролегла по белой части карты главного штаба), будут указаны в подробной статье.

Несмотря на тяжелые испытания в смысле толчков, которым подвергались хронометры при перевозке в тарантасе по каменистым дорогам (а чаще без всяких дорог) в Монголии и по Чуйскому тракту, ход их был удовлетворителен. Погрешности, вызываемые возможной неравномерностью хода, меньше ошибок от недостаточной точности отчетов вертикального и горизонтального кругов теодолита (1'.0—1'.5).

Прибор Бамберга был мною выверен в Иркутской обсерватории перед поездкой, изучен и отчасти сравнен с магнетометром Бауера зимой в физической лаборатории Томского Технологического Института и 3 апреля 1914 выверен в Павловской обсерватории.

По отношению к склонению результаты сравнения с прибором Бауера в лаборатории при близости мира и трудности установки на том же месте (давшие в разное время „Бамберг—Бауер“ = —14'.6 и —18'.7) могут считаться лишь предварительными по отношению к Павловским



По данным таблицы I получается

	для I магнита.	для II магнита.	в среднем.
$\beta_T =$	0.00021	0.00024	0.00022
$\beta_x =$	0.00049	0.00042	0.00046

При помощи этих коэффициентов все наблюдения в Иркутске и Павловске были приведены к  $15^\circ$  и из них определены переводные множители  $C_1 = NT_{15}^2$  и  $C_2 = N \sin \alpha_{15}$ . Исходные данные и значения  $C_1$  и  $C_2$  дает таблица II, где  $N$  — значения горизонтальной составляющей по записям приборов обсерватории.

Таблица II.

	К а ч а н и я.					О т к л о н е н и я.					
	t	$\theta$	$T_{15}$	N	$C_1$	t	$\theta$	$\alpha_{15}$	N	$C_2$	
I	16,7 8 а	19.7 2	9686	.19707	17.366	16,7 6 а	11.2 13	22' .9	.19714	0.45624	
	17,7 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	9.6 2	.9642	.19716	17.324	16,7 8 р	22.3 13	25 .3	.19718	0.45769	
	17,7 5 а	8.4 2	.9660	.19716	17.345	17,7 8 а	11.7 13	24 .8	.19700	0.45702	
	17,7 11 а <	22.3 2	.9670	.19695	17.338	для большого расстояния 0.45678 ± 34					
		22.2 2	.9609	.19695	17.267	16,7 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	12.2 32	27 .5	.19712	1.0579	
	М а г н и т	17.328 ± 5					16,7 8 р	20.0 32	34 .0	.19718	1.0614
		3,4 12 а <	19.8 3	.2669	.16254	17.348	17,7 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	11.0 32	33 .2	.19703	1.0601
			19.6 3	.2661	.16254	17.340	для малого расстояния 1.0598 ± 9				
		3,4 0 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> р	19.0 3	.2674	.16254	17.353	3,4 11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	19.1 40	40 .5	.16255	1.0597
	II	17.347 ± 3					3,4 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> р	19.0 40	37 .9	.16259	1.0588
					для малого расстояния 1.0592 ± 2						
II		16,7 9 а	21.0 3	.1241	.19700	19.237	16,7 7 а	14.3 13	07' .1	.19710	0.41376
		16,7 9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	22.4 3	.1242	.19697	19.225	16,7 7 р	22.6 12	09 .0	.19719	0.41503
		16,7 6 р	26.0 3	.1202	.19720	19.199	17,7 7 а	11.4 12	09 .0	.19708	0.41473
		16,7 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> р	24.9 3	.1218	.19720	19.218	для большого расстояния 0.41453 ± 32				
		17,7 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	8.6 3	.1191	.19717	19.227	16,7 7 а	15.5 29	07 .5	.19707	0.95916
		17,7 6 а <	8.0 3	.1223	.19718	19.213	16,7 7 р	23.2 29	13 .7	.19720	0.96294
			9.9 3	.1186	.19718	19.178	17,7 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	11.2 29	12 .8	.19712	0.96205
		17,7 10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> а	20.9 3	.1161	.19693	19.123	17,7 10 а	20.2 29	16 .6	.19695	0.96314
	М а г н и т	19.203 ± 19					для малого расстояния 0.96182 ± 107				
		3,4 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> р <	18.7 3	.4694	.16275	19.590	3,4 3 р <	18.4 35	25 .4	.16267	0.94216
18.5 3			.4698	.16273	19.592	18.6 35	23 .3	.16273	0.94240		
3,4 4 р		18.4 3	.4712	.16269	19.587	3,4 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> р	18.6 35	22 .0	.16269	0.94262	
19.590 ± 1					для малого расстояния 0.94229 ± 20						

Отсюда получается, что магнитный момент  $M_I$  первого магнита за промежуток времени между Иркутскими и Павловскими наблюдениями уменьшился в  $1.0011 \pm 0.0010$  раза по наблюдениям качаний и в  $1.0006 \pm 0.0009$  раза по наблюдениям отклонений; для второго магнита соответствующие числа  $1.0201 \pm 0.0007$  и  $1.0209 \pm 0.0012$ .

Для того, чтобы судить о том, как изменялись  $M_I$  и  $M_{II}$  во время экспедиции, были вычислены кроме того: 1) относительные значения  $M_I$  и  $M_{II}$  для тех пунктов, где с одним и тем же магнитом были наблюдаемы и качания, и отклонения и 2) отношения  $M_I : M_{II}$  для тех пунктов, где качания или отклонения были наблюдаемы с обоими магнитами. Результаты вычислений дает таблица III.

Таблица III.

Пункт и время.	Наблюденные.			Вычисленные.			
	$M_I$	$M_{II}$	$M_I:M_{II}$	$M_I$	$M_{II}$	$M_I:M_{II}$	
Иркутск . . . . . 16,7	24731	22380	1.1018	1.1082	24739	22405	1.1036
Верхнеудинск . . . . . 18,7	—	22410	—	—	—	22396	—
Кяхта I . . . . . 20,7у	—	22416	—	—	—	22388	—
” . . . . . 20,7д	—	22401	—	—	—	22388	—
” . . . . . 20,7в	—	22414	—	—	—	22387	—
” . . . . . 21,7у	—	22420	—	—	—	22384	—
” . . . . . 21,7д	24744	22415	1.1008	1.1072	24739	22383	1.1047
” . . . . . 22,7д	24767	22414	1.1029	1.1071	24739	22380	1.1049
Кяхта II . . . . . 22,7у	24688	—	—	—	24738	—	—
Троицкосавск . . . . . 24,7	24756	—	—	—	24738	—	—
Ибицк . . . . . 25,7	24779	—	—	—	24738	—	—
Байнгол . . . . . 26,7	24844	—	—	—	24738	—	—
Хунцал . . . . . 27,7	24668	—	—	—	24738	—	—
Урга . . . . . 28,7	24703	22362	1.1034	1.1059	24738	22353	1.1062
Норбулун . . . . . 2,8	—	22357	—	—	—	22331	—
Улдзуит-булык . . . . . 6,8	—	22245	—	—	—	22314	—
Гарита . . . . . 7,8	—	22232	—	—	—	22309	—
Байдерик . . . . . 11,8	—	22291	—	—	—	22291	—
Уласутай . . . . . 16,8	—	22260	—	—	—	22269	—
Дурганор . . . . . 21,8	—	22130	—	—	—	22248	—
Кобдо . . . . . 25,8	—	22345	—	—	—	22230	—
Дархэшуруг . . . . . 27,8	—	22221	—	—	—	22220	—
Тулбуноу . . . . . 30,8	—	—	—	1.1130	—	—	1.1135
р. Холэг . . . . . 1,9	24741	22233	1.1126	1.1130	24734	22196	1.1139
Барнаул . . . . . 8,9	24716	—	—	—	24734	—	—
Камень . . . . . 9,9	24743	—	—	—	24734	—	—
Павловск . . . . . 3,4	24711	21932	1.1240	1.1293	24712	—	—

Обработка этих данных по способу наименьших квадратов—в предположении линейного изменения  $M_I$  и  $M_{II}$  со временем—дала для изменения отношения  $M_I : M_{II}$  из значений  $M_I$  и из значений  $M_{II}$  отдельно и из отношений  $M_I : M_{II}$  почти одинаковые значения:

$$M_I : M_{II} = 1.1036 \pm 0.0010 \pm (0.00022 \pm 0.00004) t,$$

$$M_I : M_{II} = 1.1042 \pm 0.0008 \pm (0.00020 \pm 0.00003) t,$$

где  $t$ —число суток, прошедших со времени иркутских наблюдений. Однако сравнение наблюдаемых и вычисленных значений  $M_I$ ,  $M_{II}$  и  $M_I : M_{II}$  показывает, что значения  $H$ , получаемые при помощи вытекающих отсюда окончательных значений переводных множителей, а именно

$$\text{для I магнита } C_1 = 17.328 + 0.00007 t, C_2 = 1.0698 - 0.00004 t$$

$$\text{для II магнита } C_1 = 19.203 + 0.0038 t, C_2 = 0.96182 - 0.00019 t,$$

менее точны, чем значения  $T$  и даже  $a$ . Поэтому не будет преувеличением считать ошибку в значении  $H$ , основанном на наблюдениях только качаний или только отклонений—и при том для одного магнита—порядка  $0.002 H$ . В случае же наличия наблюдений и над качаниями, и над отклонениями—особенно же с обоими магнитами—порядок погрешности значительно ниже.