

Серія II. № 1.

С.-Петербургъ,
апрѣль 1912 г.

ИЗВѢСТІЯ

состоящаго подъ ВЫСОЧАЙШИМЪ ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА покровительствомъ

Русскаго Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи
въ историческомъ, археологическомъ, лингвистическомъ и
этнографическомъ отношеніяхъ.

Содержаніе: Извлеченіе изъ протоколовъ. — Отчеты Комитета за 1909 и 1910 гг. — Bericht von Herrn J. Németh. — Краткій Отчетъ о командировкѣ въ Индію проф. О. И. Щербатскаго. — Отчетъ В. Вяткина о раскопкахъ обсерваторіи Мирзы Улугъ-бека въ 1908 и 1909 годахъ. — Отчетъ С. Малова о путешествіи къ уйгурамъ и саларамъ. — Отчетъ Б. Владимірцова о командировкѣ къ байтамъ Кобдоскаго округа. — Отчетъ А. В. Адрианова о поездкѣ лѣтомъ 1911 г. — Письма А. В. Анохина.

Série II. № 1.

ИЗВѢСТІЯ
КОМИТЕТА
ВОСТОЧНО-АЗИАТИЧЕСКАГО
ОБЩЕСТВА

St.-Petersbourg,
avril 1912.

BULLETIN

publié par le

Comité Russe de l'Association Internationale pour l'exploration
historique, archéologique, linguistique et ethnographique de
l'Asie Centrale et de l'Extrême Orient,

sous le Haut Patronage de Sa Majesté l'Empereur.

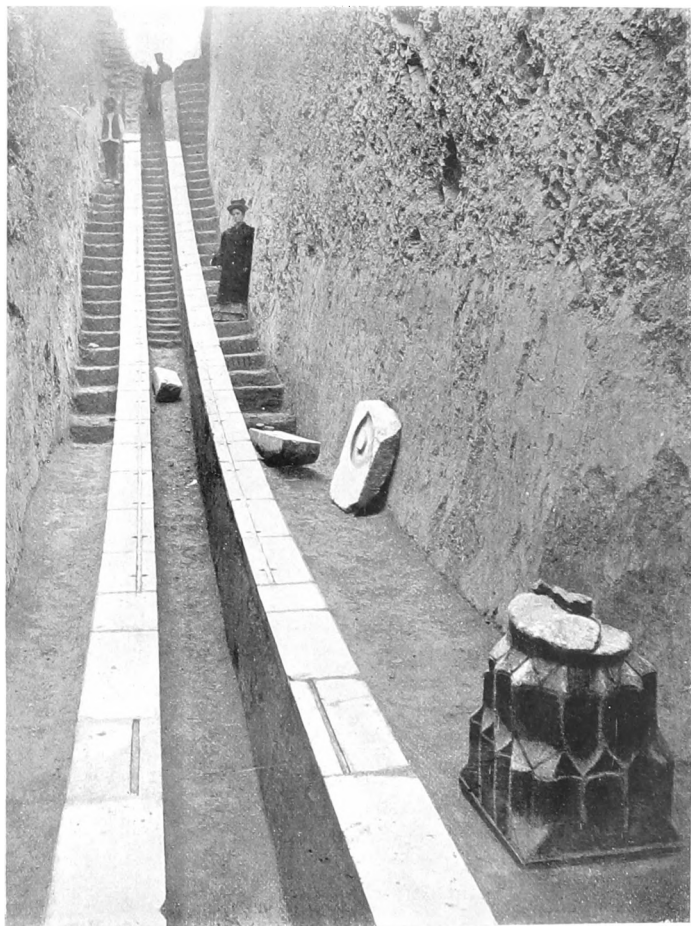
Sommaire: Extraits des procès-verbaux. — Comptes-rendus du Comité pour les années 1909 et 1910. — Rapport de M. Nemeth (en allemand). — Rapport succinct du professeur Šerbackoj sur sa mission dans l'Inde. — Rapport de M. Viatkin sur les fouilles de l'observatoire de Mirza Ulug-bek, en 1908 et 1909. — Rapport de M. Malov sur son voyage dans le pays des Ujgurs et des Salars. — Rapport de M. Vladimircov sur sa mission chez les Baits du district de Kobdo. — Rapport de M. Adrianov sur un voyage effectué dans le courant de l'été 1911. — Lettres de M. Anochin.



Отчетъ о раскопкахъ обсерваторіи Мирза Улугъ бека въ 1908 и 1909 годахъ.

Хотя обсерваторія, построенная Мирза Улугъ бекомъ въ окрестностяхъ Самарканда, и упоминается у многихъ мусульманскихъ писателей, а Мирза Бабуръ въ своихъ извѣстныхъ мемуарахъ даже указываетъ приблизительное ея мѣстоположеніе, но до послѣдняго времени, несмотря на понятный интересъ къ этому историческому памятнику, не было точно извѣстно, гдѣ именно было расположено это, судя по описаніямъ, грандіозное сооруженіе, какъ неизвѣстно пока точное мѣстоположеніе загородныхъ дворцовъ Тамерлана и того же Мирза Улугъ бека, отъ которыхъ также не сохранилось никакихъ видимыхъ слѣдовъ, хотя исторія и говоритъ, что дворцы эти представляли также грандіозныя зданія, рассчитанныя на сохранность въ теченіе многихъ вѣковъ¹⁾. Открытіемъ мѣстоположенія обсерваторіи мы обязаны найденному мною вакуфному документу, написанному около 250 лѣтъ тому назадъ, въ которомъ въ числѣ описанныхъ границъ земельного участка указанъ холмъ обсерваторіи («тал-и-расадъ») и извѣстные въ настоящее время подъ тѣми-же названіями арыкъ Аби-Рахмать и мѣстность Накш-и-джаганъ. Документъ этотъ давалъ настолько точныя и вполне опредѣленные указанія на мѣсто расположенія обсерваторіи, что отыскать въ натурѣ холмъ, упоминаемый въ документѣ, трудности не представляло. Отсутствіе на этомъ холмѣ какихъ либо остатковъ старыхъ строеній и нахожденіе по близости другихъ холмовъ не могло уже вызвать сомнѣнія въ томъ, что мѣсто обсерваторіи Мирза Улугъ бека дѣйствительно открыто. Наружный осмотръ холма обсерваторіи съ его слегка изрытой поверхностью вершины, видимо искусственно расчищенной для приданія ей болѣе или менѣе ровной площади, съ разбросанными обломками кирпича и мѣ-

1) Исключеніе представляютъ садъ и дворецъ Дилькуша, мѣсто расположенія которыхъ мною уже выяснены по даннымъ вакуфныхъ документовъ.



Квадрантъ обсерваторіи Улугъ-бека.

стами съ сѣроватымъ цвѣтомъ почвы отъ присутствія въ ней известковаго цемента, указывалъ, что здѣсь могла быть какая-то постройка. Окрестные туземцы почитаютъ это мѣсто, считая холмъ мазаромъ Чиль-духтаронъ (мѣстомъ погребенія сорока святыхъ дѣвъ), такъ что указанные слабые признаки какой-то постройки на холмѣ можно было отнести къ надмогильному сооруженію, каковыхъ вообще очень много въ окрестностяхъ города. Видимо, населеніе прочно забыло, что здѣсь находилась обсерваторія, которая въ свое время, конечно, поражала умы не только ученыхъ, но и темныхъ людей и не одною своею грандіозностью, но можетъ быть больше тѣми таинственными дѣйствіями, которыя въ ней производили астрологи.

Мѣстность, гдѣ была построена обсерваторія, весьма живописна и занимаетъ господствующее положеніе надъ окрестностями. Съ холма обсерваторіи открывается обширный горизонтъ во всѣ стороны, за исключеніемъ лишь сѣверо-восточной, нѣсколько закрытой возвышенностью Чупанъ-ата. Съ юго-западной стороны лежитъ плоское городище Афрасіаба, а за нимъ Самаркандъ, древніе памятники архитектуры котораго отлично видны съ холма. Кругомъ сады и виноградники, а съ юга глубокій и широкий оврагъ съ большимъ арыкомъ Сіабъ, съ многочисленными водяными толчеями для очистки рису и мельницами, къ которымъ проведена по откосу оврага сѣтъ арыковъ.

Холмъ обсерваторіи (рис. 1—3) представляетъ естественную возвышенность изъ твердой каменной породы, поверхъ которой лежитъ разной толщины лесовый, довольно рыхлый, слой почвы. Высота холма не превышаетъ 30 аршинъ, при ширинѣ въ основаніи съ востока на западъ до 40 сажень и при длинѣ съ юга на сѣверъ до 80 сажень; онъ довольно круто спускается во всѣ стороны, за исключеніемъ сѣверной, въ которую спускъ идетъ равномерпо и полого. Для приданія болѣе возвышенной южной части холма ровной поверхности, въ настоящее время представляющей въ грубомъ видѣ кругъ, понадобилось вершину холма съ выступающей скалой срѣзать, а бока холма и низины засыпать полученнымъ съ вершины камнемъ и лесомъ. Видимо хотѣли искусственно устроенной площадкѣ, расширенной нѣсколько насыпкою верхней части скатовъ холма, придать, по линіи перехода ея въ откосы, видъ окружности. Вотъ на этой площадкѣ и находились постройки обсерваторіи.

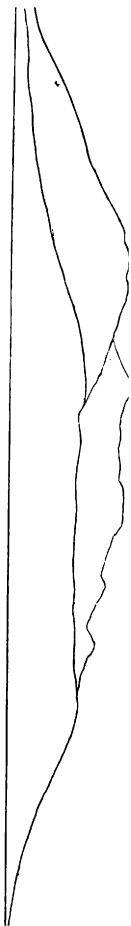


Рис. 1. Контурь холма обсерватори съ восточной стороны.



Рис. 2. Контурь холма съ сѣверной стороны.



Рис. 3. Контурь холма съ южной стороны.

Произведенными пробами почвы, помощью выкопанных колодцевъ, обнаружено было, что холмъ въ этой части заваленъ сплошнымъ, до 6 аршинъ, слоемъ остатковъ строительнаго матеріала въ видѣ битаго и цѣльнаго кирпича, известковаго цемента, а также изразцовыхъ кирпичиковъ. Обиліе этихъ остатковъ показывало, что холмъ занятъ былъ солидными или многочисленными постройками. Начатое въ трехъ мѣстахъ, съ разныхъ сторонъ верхушки холма, отъ краевъ площадки, рытье канавъ скоро обнаружило по одной въ каждой канавѣ тонкой кирпичной стѣнкѣ и гладкій цементный полъ, примыкающій къ нимъ съ внутренней стороны. Одинаковая толщина этихъ стѣнокъ, собственно основаній ихъ, когда то разрушенныхъ въ верхней части, одинаковое, приблизительно, разстояніе ихъ отъ ребра площадки къ откосу, а главнымъ образомъ замѣченная въ болѣе широкой канавѣ легкая изогнутость одной изъ нихъ, обращенной выпуклой стороной наружу, навели на предположеніе о томъ, что всѣ эти стѣнки представляютъ въ сущности одну круглую стѣну, идущую почти по краю площадки холма. Поэтому, по предполагаемой линіи протяженія этой стѣны, въ небольшихъ разстояніяхъ одинъ отъ другого, вырыты были колодцы, и въ нихъ обнаружились выходы той же самой круглой стѣны, что и въ канавахъ. Такимъ образомъ отыскана была круглая стѣна, о которой подробнѣе будетъ сказано ниже. Затѣмъ все вниманіе сосредоточено было на площади внутри этой стѣны (рис. 4); упомянутыя три канавы были продолжены внутрь образованнаго окружной стѣной круга приблизительно по радіусамъ на глубину до материка или выходовъ пола, устроеннаго изъ известковой смазки съ примѣсью крупнаго песка. По близости отъ мѣста пересѣченія канавъ, на уровнѣ пола, обнаружена была кирпичная лѣстница, круто уходящая внизъ въ южномъ направленіи и совершенно заваленная остатками строительнаго матеріала. Лѣстница оказалась раздѣленной двумя параллельно бокамъ ея идущими кирпичными барьерами на три части. Дальнѣйшія работы направлены были почти исключительно на очистку этой лѣстницы, что вызвало необходимость отказаться отъ работъ въ другихъ частяхъ холма, въ виду огромной трудности дѣла. Постепенно очищая лѣстницу отъ обломковъ кирпича и кусковъ кирпичной кладки, спекшихся при посредствѣ известковаго цемента, на которомъ производилась здѣсь кладка, въ плотныя массы, и углубляясь подъ откосъ, удалось достичь

того мѣста, гдѣ барьеры покрыты мраморными досками, убѣдиться по нѣкоторымъ признакамъ въ томъ, что лѣстница эта имѣла особое специальное назначеніе, а затѣмъ выяснитъ и разрѣшить вопросъ о томъ, какую роль она играла въ томъ важномъ дѣлѣ, результаты котораго прославили Мирза Улугъ бека въ столь необычной для правителя области знаній и дѣятельности, какъ астрономія.

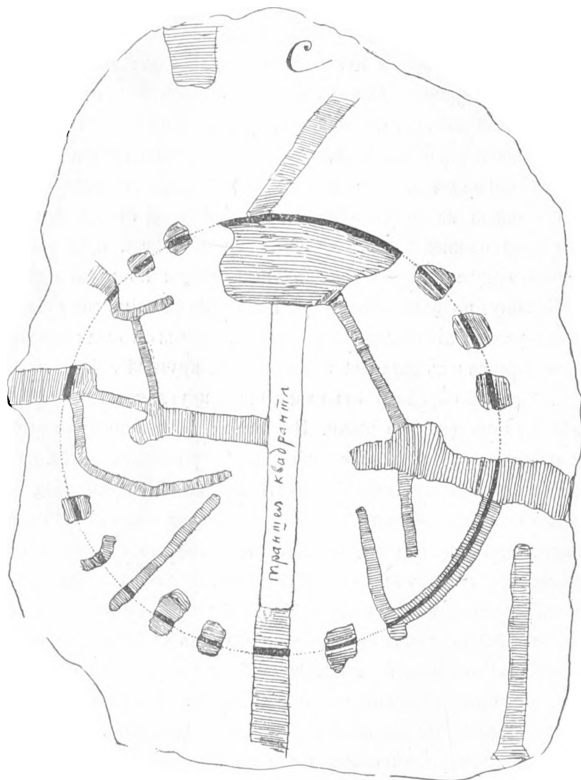


Рис. 4. Планъ площадки обсерваторіи.

Знаки: Черныя линіи — выходы круглой стѣны въ траншеяхъ.

Штриховка — канавы.

Бѣлымъ показано не раскопанное пространство.

Итакъ, въслѣдствіи оказалось, что указанная странная лѣстница представляетъ собою нижнюю половину гигантскаго квадранта, именно ту часть его, которая находилась ниже уровня горизонта, т. е. въ подземномъ помѣщеніи, ниже площадки, о которой уже сказано. Помѣщеніе это въ настоящемъ его видѣ представляется въ формѣ длинной траншеи (рис. 5), высѣченной въ скалѣ, въ направленіи съ сѣвера на югъ, при чемъ полъ траншеи, начинаясь на поверхности площадки въ сѣверной части, постепенно понижается къ югу по вогнутой линіи, составляющей часть окружности. Стѣны траншеи совершенно отвѣсны и сходятся съ южной стѣной, также отвѣсной, подъ прямымъ угломъ.

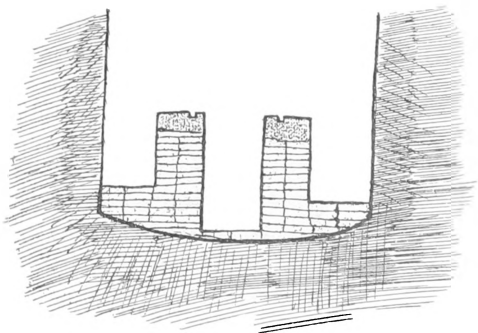


Рис. 5. Поперечный разрѣзъ траншеи съ квадрантомъ.

Ширина траншеи на уровнѣ высоты барьеровъ равна 1,092 саж. По полу во всю длину его устроены изъ жженого кирпича, на известковомъ растворѣ, оштукатуренные ганчемъ два параллельныхъ барьера, неодинаковой высоты въ разныхъ точкахъ пола. Въ среднемъ высота барьеровъ отъ пола средней лѣстницы около двухъ аршинъ. Барьерами, какъ сказано, траншея раздѣлена на три параллельныхъ лѣстницы. Ступеньки лѣстницы сдѣланы изъ жженого кирпича, поставленнаго на ребро плотно одно къ одному, и связаны известковымъ растворомъ. Уровень лѣстницъ нѣсколько различный, въ общемъ же средняя глубже вершка на 2—4 сравнительно съ крайними¹⁾. Лѣст-

1) Причемъ, не доходя аршинъ 12 до поперечной стѣны, крайніе проходы имѣютъ полъ почти на одномъ уровнѣ съ барьерами.

ницы не доходят до южной стѣны и оканчиваются — крайнія не доходя до нея 17 аршинъ, а средняя 13 аршинъ, такъ какъ линія пола здѣсь переходитъ постепенно почти въ горизонтальное положеніе, и надобности въ устройствѣ ступенекъ не было. Однако и здѣсь полъ устланъ кирпичемъ. По верху барьеровъ уложены плотно одна къ другой мраморныя доски одной съ ними ширины съ отполированной поверхностью. Доски эти различной длины — отъ 1,4 арш. и до 2,4 арш.; но каждая изъ нихъ имѣетъ строго опредѣленной вогнутости поверхность, линія которой во всѣхъ случаяхъ представляетъ дугу, описанную однимъ и тѣмъ же радіусомъ. Линія поверхности барьеровъ представляетъ такимъ образомъ часть окружности, описанной одной длины радіусомъ. Ширина досокъ барьеровъ, иначе говоря, мраморнаго покрытія ихъ неодинакова — на западномъ барьерѣ она 29,2 сент., а на восточномъ — 29 сент. (рис. 6). По длинѣ мраморнаго покрытія, въ

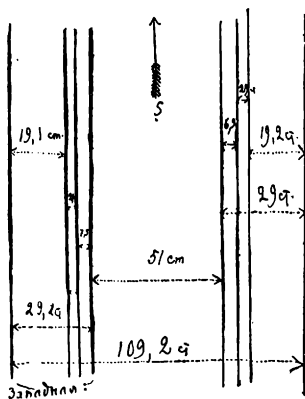


Рис. 6. Размѣры дугъ.

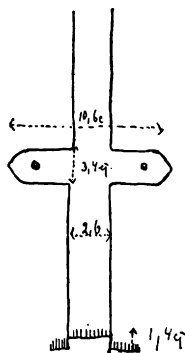


Рис. 7. Деталь
(желобокъ, уширеніе для скобокъ
и мѣста для гвоздей).

разстояніи отъ внутренняго края въ западномъ барьерѣ на 7,5 и въ восточномъ на 6,9 сент., идутъ борозды или желоба шириною на первомъ въ 2,6 и на второмъ 2,9 сент., съ отвѣсными стѣнками глубиною въ 1,4 сент. Въ разстояніи 70,2 сент. на мраморной облицовкѣ барьеровъ прочерчены отъ внутренняго края къ желобку поперечныя,

подъ прямымъ угломъ, линіи, совпадающія съ серединой произведеннаго расширенія желобка въ этихъ мѣстахъ въ обѣ отъ него стороны, для закрѣпленія скобокъ помощью гвоздиковъ, для которыхъ въ уширенныхъ мѣстахъ съ той и другой стороны вертикально просверлены въ мраморѣ отверстія. Уширенія эти (рис. 7), при длинѣ въ 10,6 сант. и при ширинѣ въ 3,4 сант., оканчиваются овалами. Разстоянія между уширенными мѣстами желобка на облицовкѣ западнаго барьера отмѣчены особыми кружками, вырѣзанными приблизительно на половинѣ между желобкомъ и наружнымъ краемъ досокъ. Всѣ кружки болѣе или менѣе одинаковой величины — около 1,2 вершка въ діаметрѣ. Въ каждомъ кружкѣ вырѣзаны арабскія буквы, дающія числовое значеніе. Въ верхнемъ кружкѣ буквы даютъ сумму 57, въ слѣдующемъ — 58, затѣмъ 59 и т. д. до 80. Послѣ кружка съ буквами, выражающими сумму 80, кружковъ не имѣется.

Предположеніе, что упомянутыя черточки должны обозначать градусы окружности, соотвѣтственно цифрамъ, выраженнымъ буквами въ кружкахъ, подтвердилось произведенными измѣреніями. Оказалось, что если-бы продолжить мраморную облицовку по барьерамъ вверхъ отъ доски съ 57° , то на уровнѣ пола, о которомъ сказано раньше, пришелся-бы 45° . Такимъ образомъ полученная дуга оказалась бы раздѣленной на 45 равныхъ частей, а такъ какъ она, какъ показало измѣреніе, представляетъ $\frac{1}{8}$ часть окружности, то очевидно, что разстоянія между черточками равны $\frac{1}{360}$ части окружности и что черточки безъ сомнѣнія служатъ отмѣтками градусовъ круга. Желобки не доходятъ до конца мраморной облицовки, а оканчиваются какъ въ западной дугѣ, такъ и въ восточной на 81° , но указанныя поперечныя черточки, которыми отмѣчены градусы, доходятъ до конца, т. е. до 90° . Въ уширенныхъ мѣстахъ желобковъ, какъ сказано, высверлены отверстія; въ двухъ изъ нихъ оказались круглые мѣдные гвозди въ толщину карандаша, слегка возвышающіеся надъ поверхностью досокъ и съ разбитой верхушкой, что произошло, видимо, не отъ вбиванія ихъ въ отверстія, такъ какъ гвозди вставлены были въ отверстія съ сырымъ известковымъ цементомъ, который, просохнувъ, закрѣпилъ ихъ неподвижно. Цементъ этотъ остался также мѣстами и въ самыхъ желобкахъ, причемъ по оттискамъ на немъ можно было заключить, что въ желобкахъ почти точно въ размѣръ ихъ лежали рельсы. Изъ того, что на бокахъ же-

лобковъ остались слѣды мѣди, происшедшіе, видимо, тогда, когда ихъ съ силою всаживали въ желобки, или вытаскивали изъ нихъ, можно заключить, что рельсы были, какъ и упомянутые гвозди, мѣдные. Въ уширенныхъ же мѣстахъ желобковъ, повидимому, находились скобки для укрѣпленія рельсовъ. Я забылъ сказать, что скобки западнаго барьера находятся соответственно на одной высотѣ съ скобками восточнаго, и черточки на нихъ, отмѣчающія градусы, находятся на одной прямой линіи.

Длина градуса дуги, т. е. разстояніе между черточками, оказалась не вездѣ одинаковой, хотя отклоненіе въ ту и другую сторону отъ средней длины не превышаетъ 0,1 сантим., и только въ одномъ случаѣ разница эта нѣсколько больше. Средняя и наиболѣе часто повторяющаяся длина градуса 70,2 сантим. Можно предположить, что измѣненіе въ длинѣ градусовъ противъ первоначальной точной величины ихъ произошло вслѣдствіе нѣкоторой незамѣтной на глазъ прогнутости дуги въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, происшедшей отъ паденія на барьеры съ большой высоты кусковъ стѣнъ, о чемъ будетъ сказано ниже. При длинѣ градуса въ 70,2 сантим. радиусъ дуги = 40,21 мет. При непосредственномъ измѣреніи хордъ и ихъ стрѣлокъ получились слѣдующія длины радиусовъ: а) при $\frac{1}{2}$ хордъ = 8,105 метра и стрѣлкѣ 0,7735 метра $R' = 42,85$ метра; б) при $\frac{1}{2}$ хордъ = 4,2 метра и стрѣлкѣ 0,23 м. $R'' = 38,46$ метра и в) при $\frac{1}{2}$ хордъ = 4,2 метра и стрѣлкѣ = 0,2135 м. $R''' = 41,41$ метра. Средній $R = 40,9$ метра.

Данныя нивелировки дугъ изображены въ слѣдующей таблицѣ:

Нивелировка дугъ.

30/IV—10/V 1910 г.

Въ сотыхъ доляхъ сажени.

Градусы.	Отмѣтки высотъ.	Горизонталь- ная проэкція.	Градусы.	Отмѣтки высотъ.	Горизонталь- ная проэкція.
----------	--------------------	-------------------------------	----------	--------------------	-------------------------------

Западная дуга (W).

90°	± 0	— 0,3308	73°	+ 0,8096	— 0,3123
89	+ 0,0008	0,3288	72	0,9111	0,3095 *)
88	0,0085	0,3282	71	1,0181	0,3130 *)
87	0,0225	0,3276	70	1,1286	0,3082
86	0,0425	0,3271	69	1,2426	0,3057
85	0,0685	0,3281	68	1,3621	0,3042
84	0,1021	0,3261	67	1,4871	0,3000
83	0,1378	0,3278	66	1,6191	0,2978
82	0,1766	0,3278	65	1,7556	0,2965
81	0,2218	0,325	64	1,8971	0,2940
80	0,2738	0,3243	63	2,0430	0,292
79	0,3303	0,3225	62	2,1958	0,2885
78	0,3938	0,3228	61	2,3536	0,2865
77	0,4646	0,3210	60	2,5152	0,2845
76	0,5421	0,3182	59	2,6837	0,283
75	0,6263	0,3195	58	2,8559	0,278
74	0,7141	0,3150	57	3,0290	10,2018
		0,3153			

Восточная дуга (O).

90°	± 0	— 0,3285	73°	+ 0,8120	— 0,3135
89	+ 0,0015	0,3300	72	0,9140	0,3081
88	0,0330	0,3275	71	1,019	0,3104
87	0,0235	0,3276	70	1,128	0,3081
86	0,0440	0,3274	69	1,234	0,3046
85	0,0690	0,3272	68	1,354	0,3035
84	0,1025	0,3265	67	1,482	0,3008
83	0,1400	0,3267	66	1,614	0,2983
82	0,1790	0,3257	65	1,751	0,2979
81	0,2245	0,3250	64	1,892	0,2945
80	0,2770	0,3240	63	2,0417	0,2920
79	0,3340	0,3223	62	2,1901	0,2890
78	0,3980	0,3208	61	2,3426	0,2865
77	0,4690	0,3198	60	2,5079	0,2833
76	0,5480	0,3185	59	2,6758	0,2812
75	0,6290	0,3170	58	2,8523	0,2778
74	0,7180	0,3121	57	3,027	

Разумѣется, интересно бы изобразить всю траншею съ ея барьерами и ступеньками въ планѣ, но нѣкоторыя детальныя вычисленія остались пока не законченными, и съ планомъ приходится обождать.

Въ строительныхъ остаткахъ, заполнявшихъ траншею, почти въ самомъ низу ея оказались въ числѣ разныхъ мраморныхъ плитъ и кусковъ двѣ доски съ западнаго барьера съ кружками, буквы которыхъ даютъ числа на одной изъ нихъ 11 и на другой 20 и 21.

Приведенныя выше данныя, кажется, не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что сооруженіе въ траншеѣ представляетъ собою ничто иное, какъ часть гигантскаго квадранта, половина котораго помещалась ниже уровня горизонта, а другая половина должна была возвышаться надъ нимъ. Последнее подтверждается тѣмъ, что по продолженію траншеи къ сѣверу имѣется фундаментъ четырехугольнаго, видимо, минарета и стѣнки, шедшей отъ сѣвернаго конца траншеи къ этому минарету или контрфорсу. Что тутъ былъ большой минареть, подтверждается тѣмъ, что прямо на сѣверъ отъ основанія его вытянулась высокая гряда, при раскопкахъ оказавшаяся грудой кирпича. При паденіи минареть этотъ и образовалъ такую гряду, при чемъ, насколько возможно было, сверху болѣе или менѣе цѣльный кирпичъ изъ груды обломковъ населеніе въ свое время выбрало и растаскало, а внизу онъ остался не расхищеннымъ. Очевидно, спроектированный въ столь крупномъ масштабѣ квадрантъ, высотой по дугѣ въ 63,18 метра или 29,484 саж., было весьма трудно соорудить надъ поверхностью земли, при чемъ и для наблюдающихъ эта высота представляла-бы понятныя неудобства, почему нельзя не считать удачной мысль помѣстить половину его въ ямѣ и такимъ образомъ необходимые для точности вычисленій размѣры сохранить.

Никакихъ инструментовъ при раскопкахъ найдено не было, а потому, чтобы разобраться въ способѣ примѣненія квадранта въ обсерваторіи Мирза Улугъ бека, о чемъ до насъ не дошло также и письменныхъ источниковъ, приходится остановиться на предположеніяхъ. Позволяю себѣ высказать мнѣніе, какъ результатъ непосредственнаго изученія квадранта въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, а также отчасти и обмѣна взглядами съ причастными къ астрономіи и интересующимися ею лицами. По проложеннымъ въ желобкахъ мраморной облицовки барьеровъ мѣднымъ рельсамъ передвигался приборъ-угломѣръ,

который двигали вверхъ и внизъ два человѣка, слѣдовавшіе съ нимъ по крайнимъ лѣстницамъ съ той и другой стороны. На средней лѣстницѣ находился наблюдатель, по указанію котораго приборъ устанавливался на той или иной точкѣ. Для легкости передвиженія приборъ, вѣроятно, укрѣпленъ былъ на колесахъ, имѣя видъ каретки. Менѣе вѣроятія въ томъ, что онъ былъ на полозьяхъ, скользившихъ по рельсамъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ его трудно было-бы передвигать въ верхней части квадранта, гдѣ дуга принимаетъ крутое положеніе, приближаясь къ вертикальному. Трудно судить о размѣрѣ прибора, можно только сказать, что ширина его была не менѣе 70,2 сантим., т. е. не менѣе разстоянія отъ внѣшней стороны желобка на одномъ барьерѣ до внѣшней стороны желобка другого барьера. Въ центрѣ прибора, считая по линіи между барьерами, установлена была труба по всей вѣроятности неподвижно, постоянно обращенная къ центру окружности, часть которой составлялъ квадрантъ. Передвиженіемъ прибора по рельсамъ улавливалось нужное свѣтило на небѣ, приборъ останавливался, зажимался къ рельсамъ въ колесахъ или полозьяхъ, и затѣмъ дѣлалась отмѣтка угла свѣтила. Минуты и болѣе мелкія дѣленія могли быть прочерчены на одномъ изъ рельсовъ сбоку. Впрочемъ, къ самому прибору могла быть придѣлана линейка длиною въ одинъ градусъ, раздѣленная также на минуты и секунды, съ соотвѣтственной дугѣ квадранта вогнутостью. Такая линейка, слѣдуя съ приборомъ, всегда давала возможность дѣлать опредѣленія угловъ до значительной точности.

Уже было сказано, что ровно половина квадранта находилась надъ горизонтомъ, возвышаясь надъ поломъ или дворомъ обсерваторіи, заключеннымъ въ круглую стѣну. Возможно-ли было такое положеніе, что квадрантъ какъ въ траншеѣ, такъ и въ части на поверхности земли ничѣмъ не былъ прикрытъ? На этотъ вопросъ имѣется возможность отвѣтить. Верхъ скалистыхъ стѣнъ траншеи представляетъ неровныя, кривыя линіи. Эти неровности задѣланы отчасти кирпичной кладкой, отчасти большими глыбами камня. Но мѣстами сохранились остатки стѣны, возвышавшейся надъ уровнемъ пола, служившей продолженіемъ естественной стѣны траншеи. Въ самой траншеѣ при раскопкахъ откапывались большіе куски стѣнъ. Указанныя каменные глыбы уложены съ такимъ расчетомъ, чтобы служить какъ бы фун-

даментомъ стѣнъ. Все это указываетъ на то, что стѣны траншеи продолжены были вверхъ. Затѣмъ въ числѣ кусковъ стѣнъ оказались такіе, которые имѣли не ровную поверхность, а слегка вогнутую, что достигалось путемъ напуска каждаго послѣдующаго кирпича надъ предыдущимъ. Получался такимъ образомъ переходъ въ арку. Къ сожалѣнію, не удалось выяснитъ размѣры изогнутой части стѣны. По отдѣльнымъ кускамъ стѣны можно было допустить этотъ изгибъ почти до аршина, считая по линіи изгиба. Такимъ образомъ можно предполагать съ большимъ основаніемъ, что шедшія по продолженію обрывовъ траншеи кирпичныя стѣны въ верхней части переходили въ арочный сводъ, оставлявшій по срединѣ щель около аршина шириною. Полусводы эти необходимы были, чтобы предохранить квадрантъ отъ атмосферныхъ осадковъ и вообще вліяній погоды. Такое закрытіе существенно въ странѣ почти тропическихъ дождей. Оставленная при раскопкахъ открытой почти въ теченіе цѣлаго года траншея квадранта въ нижней части послѣ каждаго большого дождя наполнялась водой, которая въ этой каменной коробкѣ не просачивалась въ грунтъ. Отъ дождя не могли не портиться кирпичные барьеры и лѣстницы. вмѣстѣ съ тѣмъ вреда для наблюдающаго отъ такого неполнаго закрытія квадранта не могло быть, а, напротивъ, была выгода въ томъ отношеніи, что облегчалось предварительное наблюденіе свѣтила для опредѣленія момента наблюденія его помощью прибора. Естественнo предполагать, что такое же неполное закрытіе имѣла и верхняя половина квадранта, причемъ онъ, можетъ быть, заключенъ былъ также между двумя стѣнами, поставленными по концамъ крайнихъ лѣстницъ на ширину траншеи и сближающимися вверху помощью перехода въ неполныя полуарки.

Вокругъ столба, на который упиралась стѣпа съ квадрантомъ, а отчасти также внутри траншеи найдены были изразцовые кирпичики — голубые, синіе, бѣлые, желтые и черные, квадратные и длинные, такіе-же какъ и, напримѣръ, на мадрасѣ Мирза Улугъ бека въ Самаркандѣ. Кромѣ того оказались куски изразцовой мозаики и куски гипса съ гнѣздами, въ которыя мозаика была вставлена. Это указываетъ, что снаружн стѣны надъ траншеей и столбъ съ упиравшейся въ него стѣной квадранта были украшены изразцами, а отчасти мозаикой, чего обязательно требовали архитектурные вкусы того вре-

мени. Съ внутренней же стороны стѣны надъ траншеей повидимому не были оштукатурены или выбѣлены, а каменные стѣны (бока) въ самой траншеѣ оштукатурены только на высоту роста человѣка, очевидно для того, чтобы при движеніи по узкимъ боковымъ лѣстницамъ люди не могли, задѣвая за стѣны, откалывать куски камня съ недостаточно гладко обтесанной поверхности ихъ. Изъ траншеи было извлечено нѣсколько балокъ арчевыхъ, необдѣланныхъ, наполовину истлѣвшихъ.

Открытый квадрантъ давалъ возможность производить наблюденія только въ южной половинѣ неба. Наблюденія съ него сѣверной половины неба, какъ съ неподвижнаго, были невозможны, если, разумѣется, здѣсь не существовало какихъ либо отражательныхъ приспособленій. Поэтому, чтобы производить наблюденія надъ свѣтилами всего неба, необходимо нужно было имѣть еще одинъ такой же квадрантъ, обращенный по меридіану на сѣверъ, въ обратную первому сторону. Легче всего было предположить присутствіе второго квадранта въ предѣлахъ площади того же холма, гдѣ помѣщается первый; даже, казалось бы, его удобно было упереть на тотъ же самый столбъ, на который упирался открытый квадрантъ. Однако пока всѣ данныя за то, что въ предѣлахъ окружной стѣны на холмѣ подобнаго первому, т. е. наполовину поставленнаго въ траншею другого квадранта не было. Это устанавливается рядомъ канавъ, разрѣзающихъ холмъ до пола, покрытаго смазкой, особо приготовленной изъ извести съ пескомъ, или до скалы въ разныхъ направленіяхъ. Затѣмъ, что другой квадрантъ не покоился на одномъ съ первымъ столбѣ, подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что къ сѣверу отъ фундамента столба въ двухъ аршинахъ проходитъ упомянутая окружная стѣна безъ перерыва для кладки стѣны, по верху которой долженъ былъ бы располагаться квадрантъ. Второй квадрантъ, конечно, могъ быть поставленъ независимо отъ перваго, напримѣръ, по сѣверному склону холма. Однако догадка эта требуетъ подтвержденія путемъ производства новыхъ раскопокъ.

Упомянутая выше круглая стѣна, открытая не по всей ея длинѣ, а лишь въ нѣсколькихъ мѣстахъ, расположена въ одной-двухъ саженьяхъ отъ начала откоса холма и представляетъ окружность, діаметръ которой 22 саж. 1 арш. Стѣна эта очень тонкая — она сложена лишь

въ одинъ кирпичъ, т. е. имѣетъ 6 вершковъ въ толщину кирпичной кладки и около одного-двухъ вершковъ облицовки изъ изразцовъ. Въ сѣверной части стѣна сохранилась до $2\frac{1}{2}$ аршинъ высоты. При указанной толщинѣ стѣна эта не могла быть высокой и, кажется, не превосходила отмѣченной величины. Видимо, по верху этой стѣны лежала мраморная облицовка, какъ и на квадрантѣ. По крайней мѣрѣ это замѣтно было по отпечаткамъ на отдѣльныхъ кускахъ стѣны, составившихъ, видимо, верхъ и валившихся у сохранившейся части ея. Что стѣна эта служила не для загражденія площади обсерваторіи отъ животныхъ, а имѣла какое то специальное назначеніе, усматривается изъ того, что она идетъ не по самому ребру откоса холма и не по линіи этого ребра, оставляя внѣ загражденія разной ширины части холма, а располагается строго по окружности, такъ что траншея квадранта оказывается расположенной по діаметру ея, идущему съ сѣвера на югъ. Въ своемъ мѣстѣ я не упомянулъ о томъ, что широта и азимуть квадранта были опредѣлены полковникомъ Залѣскимъ, причемъ оказалось: широта $\varphi = 39^\circ 40' 37''.4$ и азимуть $A = 180^\circ 29'.4$). Наблюдается уклоненіе южнаго конца къ западу на $29'.4$. При этомъ долженъ обратить вниманіе еще на одно обстоятельство. Южный горизонтъ закрытъ довольно высокими горами, находящимися верстахъ въ 40 отъ обсерваторіи, но дуга квадранта приходится въ направленіи

1) Впрочемъ, по измѣреніямъ азимута полковника Б. Н. Кастальскаго, произведеннымъ 10 мая 1909 г., результаты оказались иные. Измѣренія были произведены помощью нивелира Герляха съ дополнительной цапфой и горизонтальнымъ кругомъ, раздѣленнымъ до полуградуса, и съ нониусомъ, дающимъ отсчетъ до 1 минуты. Въ 7 часовъ 26 мин. вечера былъ установленъ нивелиръ въ вертикальной плоскости точно по срединѣ дугъ квадранта по двумъ отвѣсамъ — подъ центромъ нивелира и у верхняго конца дугъ. Визируя по средней нити трубы на нить верхняго отвѣса, сдѣланъ былъ отсчетъ по горизонтальному кругу, и получилось $119^\circ 52'$. Въ 9 часовъ 23 мин. вечера, когда, по присланнымъ изъ Чарджуйскаго астрономическаго пункта подполковникомъ геодезистомъ ген.-шт. А. И. Аузаномъ таблицамъ движенія Полярной звѣзды, послѣдняя должна была кульминировать черезъ меридіанъ мѣста наблюденія, средняя вертикальная нить трубы была точно совмѣщена съ Полярной звѣздой. Для освѣщенія нитей трубы былъ примѣненъ велосипедный ацетиленовый фонарь. Такъ какъ отсчетъ по нониусу сдѣлать при этомъ освѣщеніи было трудно, то по окончаніи наблюденія инструментъ былъ закрытъ, и отсчетъ произведенъ былъ на другой день около 12 часовъ дня, причемъ въ результатѣ далъ $119^\circ 49'$. Такимъ образомъ оказалось, что квадрантъ имѣетъ восточное склоненіе, равное $3'$. Такая разниця въ результатахъ двухъ измѣреній требуетъ новаго измѣренія.

самаго низкаго мѣста въ нихъ, глубокой сѣдловины перевала Тахта-карача. Поэтому можно было съ квадранта наблюдать довольно низко проходящія звѣзды.

Въ виду указаній на то, что Мирза Улугъ бекомъ былъ устроенъ очень высокій гномонъ, равный высотѣ Софійскаго храма въ Константинополѣ, можетъ возникнуть предположеніе, не играла-ли круглая стѣна вмѣстѣ съ столбомъ квадранта роль солнечныхъ часовъ, каковое предположеніе высказывалось даже причастными къ астрономіи лицами. Я долженъ сказать, что такое предположеніе опровергается слѣдующими соображеніями. Столбъ поставленъ очень близко къ сѣверной стѣнѣ, всего лишь на разстояніи 2 арш. 4 верш. Поэтому тѣнь отъ столба даже въ періодъ самаго высокаго стоянія солнца уходила далеко за стѣну и по той же причинѣ въ теченіе дня могла перемѣщаться по дугѣ стѣны только на весьма короткомъ протяженіи, описывая концомъ своимъ кривую весь день далеко за стѣной. Вообще-же выяснившійся планъ обсерваторіи не допускаетъ возможности присутствія гномона въ чертѣ круглой стѣны.

Такъ какъ стѣна эта не вся открыта, а въ открытой части не обнаружилось мѣсто входа, то неизвѣстно, былъ-ли таковой въ стѣнѣ или по свойству ея назначенія это не допускалось и входъ внутрь стѣны былъ надъ нею. Къ западной части круглой стѣны примыкало, но не вплотную, повидимому небольшое помѣщеніе, на полу котораго навалена кучами зола, уголь и бараньи кости. Кажется, тутъ была кухня. Къ восточной части стѣны примыкало тоже какое-то помѣщеніе, судя по прямымъ основаніямъ стѣнъ, открытымъ лишь на очень короткомъ протяженіи, и известковому полу.

На полу въ траншеѣ квадранта найдены были мѣдныя монеты и черепки посуды. Монеты настолько окислились, что прочесть надписи невозможно. Черепки бѣлой глины, судя по матеріалу, выдѣлкѣ и рисунку, типичны для эпохи Тимуридовъ. Такая посуда въ Самаркандѣ часто встрѣчается при раскопкахъ. Затѣмъ, какъ въ траншеѣ, такъ и въ другихъ мѣстахъ холма найдены были плоскіе куски мрамора въ видѣ досокъ съ отполированной одной широкой стороной съ такими же желобками, какъ и на доскахъ квадранта, съ кружками и буквами въ нихъ. Буквы и здѣсь, видимо, имѣютъ числовое значеніе, но форма начертанія ихъ иная, нежели на квадратѣ, и онѣ обозначаютъ только

десятки. Въ кружкахъ помѣщается лишь по одной буквѣ. На двухъ такихъ же кускахъ мрамора въ кружкахъ оказались цифры — на одномъ 6 и на другомъ 4. Нѣкоторыя мраморныя плиты обтесаны такимъ образомъ, что въ цѣломъ давали кольцо. Эти плиты также имѣютъ желобокъ, расположенный ближе къ внутреннему краю, и онъ соотвѣтствуетъ направленію закругляющихся сторонъ изгиба. Далѣе невольно обращало вниманіе присутствіе въ разныхъ мѣстахъ холма въ строительномъ мусорѣ большого количества черепковъ совершенно одинаковыхъ чашъ, грубой работы, съ зеленоватою поливой внутри. Размѣръ ихъ въ діаметрѣ по верху около 2 четвертей и глубина около четверти. Нижняя наружная часть большинства черепковъ чашъ оказалась съ слоемъ или слѣдами ганчевой смазки. Видимо, чаши были плотно вмазаны помощію ганча въ какую-то кладку. Догадаться, какое назначеніе имѣли чаши, по даннымъ раскопокъ не представляется возможнымъ.

Раньше уже было сказано, что обильное количество остатковъ строительнаго матеріала на холмѣ обсерваторіи даетъ основаніе предполагать, что постройки здѣсь были значительныхъ размѣровъ или ихъ было много. Это подкрѣпляется тѣмъ обстоятельствомъ, что въ мусорѣ и то лишь въ нижнихъ слояхъ его находится весьма мало цѣльнаго кирпича или крупныхъ обломковъ. Разрѣзы культурнаго слоя въ канавахъ показываютъ, что онъ образовался не отъ простого паденія зданій, хотя-бы и постепеннаго и въ длительный періодъ времени, а путемъ послѣдовательнаго искусственнаго разрушенія ихъ, причемъ цѣльный кирпичъ, крупные обломки, плиты мрамора и крупные куски изразцовыхъ украшеній отвозились для другихъ сооружений, а разный мусоръ сваливался тутъ же и въ глубокую траншею квадранта. Столбъ квадранта, слѣдуетъ допустить, упалъ безъ помощи людей, образовавъ упомянутую высокую гряду, болѣе или менѣе цѣльный кирпичъ изъ которой затѣмъ былъ выбранъ довольно тщательно. Верхняя часть стѣнъ надъ траншеей свалилась также безъ участія людей и похоронила часть квадранта. Эту часть сооруженія спасло отъ невѣжественныхъ разрушителей то, что мраморъ нужно было извлекать изъ подъ остатковъ стѣнъ, и вытаскиваніе тяжелыхъ мраморныхъ плитъ изъ глубины траншеи требовало большого труда и силъ.

Заканчивая настоящій отчетъ, позволяю себѣ высказать мнѣніе о возможныхъ результатахъ дальнѣйшихъ раскопокъ холма обсерваторіи. Чтобы окончательно выяснитъ планъ обсерваторіи по сохранившимся остаткамъ, необходимо вершину холма очистить отъ мусора, удаливъ послѣдній за круглую стѣну. Въ виду трудности производства раскопокъ въ слоѣ слежавшагося кирпичнаго лома съ известкой и большой толщины этого слоя понадобится крупная сумма, тысячи двѣ съ половиной, для выполненія работы по совершенному удаленію мусора. Если удалить лишь часть мусора и затѣмъ послѣдовательно, по мѣрѣ очищенія другихъ частей площади, перемѣщать мусоръ на очищенное мѣсто, то это, конечно, обойдется дешевле. Возможно, что новыя раскопки внесутъ поправки къ высказаннымъ мною предположеніямъ. Однако разсчитывать на то, чтобы онѣ дали серьезные результаты, нѣтъ основаній, такъ какъ холмъ достаточно густо изрытъ сѣтью канавъ до конца культурнаго слоя или же до пола.

Приношу мою сердечную благодарность Н. П. Петровскому за фотографическіе снимки видовъ раскопокъ и Борису Николаевичу Ка-стальскому за участіе въ раскопкахъ совѣтомъ и дѣломъ. Очень жалѣю, что не весь матеріалъ по измѣреніямъ и вычисленіямъ квадранта, произведеннымъ имъ весьма тщательно, пришлось опубликовать въ настоящемъ отчетѣ за неготовностью къ печати.

Рабочихъ дней было 67. Израсходовано:

на разѣзды.	26 руб.
десятинику.	67 »
водоносу (онъ же поварь)	33 »
на приобрѣтеніе и ремонтъ инструментовъ.	62 »
рабочимъ уплачено	610 »
на мелкіе расходы	2 »

Всего. . . 800 руб.

В. Вяткинъ.