

ОРГАНИЗАЦИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ТУЛЬСКОЙ ГУБЕРНИИ (1908-1917 ГГ.)

Книга I¹

А. С. Козменко

Поступила в редакцию 18 марта 2010 г.

Материал к публикации подготовлен А. И. Петелько, В. И. Федотовым, В. В. Свиридовым

Аннотация: Журнал продолжает печатать рукопись А. С. Козменко, сохранившуюся в архивах Новосильской зональной агролесомелиоративной опытной станции. Публикуемая часть рукописи посвящена программе гидрологического обследования и ведению полевых дневников.

Ключевые слова: программа, методика, обследование.

Abstract: The Journal continues to publish the manuscript of A.S. Kozmenko, preserved in the archives of the Novosil'skaya zonal agroforestry experimental station. Part of the manuscript for publication is dedicated to the programme of hydrological investigation and keeping field diaries.

Key words: programme, methodology, investigation.

Барометрическое нивелирование

Кроме прецизионного [*претенциозного*] и простого нивелирования, имевших целью определение высоты возможно большого числа опорных пунктов, – для более подробного определения всех деталей рельефа было применено барометрическое нивелирование.

Начата эта работа в небольшом масштабе еще в 1907 году, когда в конце полевого периода заведующим исследования Козменко, производившим в то время подробное сплошное исследование сев.[*еро-*]вост.[*очной*] части Новосильского уезда, было сделано до 600 определений высот dna обследованных им лощин и несколько высот водоразделов.

Работа эта являлась[,] однако, как бы пробной[,] [O][o]на была организована во многих отношениях не рационально; вследствие чего полученные нивелировкой этого года высоты имеют относительную точность.

Но так как определенных в этом году [1907] высот было немного, то они и не могли по этому

играть сколько-нибудь заметную роль в общей сумме определенных барометрическим путем высот по южному району губернии.

Что бы иметь все-таки представление, при каких условиях определялись высоты при барометрической нивелировке 1907 года, скажем несколько слов об организации этого рода работ в этом году.

К барометрической нивелировке было приступлено Козменко в конце июля.

Для нивелировки служил aneroid системы Node (без номера) приобретенный в в Москве в оптическом магазине Мильк.

Aнеройд не имел никаких поправок.

Однако сравнение его показания в данными точных нивелировок, показывало, что в общем он реагирует на изменение высот правильно.

Первое сравнение его со ртутным барометром было сделано в июле на Шатиловской Опытной станции, здесь же он в течени[и][e] нескольких месяцев сравнивался несколько раз еще.

При работе этим инструментом, по нему каждый день перед выездом на работу и по приезде с нее делался отсчет на одном и том же пункте, высота которого была точно определена инструментальной нивелировкой.

© Козменко А. С., 2012

¹ Продолжение книги. Начало в журналах «Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология» № 1/2010, № 2/2010 г., № 1/2011 г., № 2/2011 г. и № 1/2012 г.

Кроме того в течени[и][e] дня им определялась раз или два высота какой[-]либо точки, определенной ранее инструментальной нивелировкой.

Для выяснения колебания атмосферного давления служили данные троекратных (в течени[и][e] дня) наблюдений по ртутному барометру на Шатиловской Опытной станции.

Работу производили на расстоянии от 10 до 30 верст от станции.

Температура воздуха определялась прашевым термометром[,] привязанном на шнуре.

Из указанного[сказанного] видн[о][ы] следующие недостатки барометрической нивелировки 1908 года.

1. Отсутствие поверочных наблюдений по второму aneroidу.

2. Отсутствие частных сравнений с какими[-]либо стациона[ap]ными приборами (для выяснения изменений добавочных поправок) ограниченное число наблюдений на постоянной станции (три раза в день [в][-] 7 утра, 1 [час] дня и 9 вечера) не дающее возможность ответить[отметить] изменения барометрического давления в промежутках времени между каждым из упомянутых выше наблюдений.

3. Дальность доходила до 30 километров, определенных барометрическим путем пунктов от ртутной станции, вследствие чего на таком большом расстоянии могло заметно сказаться неравновесие атмосферы.

При барометрической нивелировке 1908 года, организованной уже в значительно более крупном, сравнительно с предшествующем годом, масштабе, всех почти оказанных выше недостатков постарались избежать.

Так, первый указанный выше недостаток устранен применением для нивелира наблюдения одновременно по двум странствующим aneroidам.

Второй недостаток был устранен введением ежедневных сравнений с стационарным[стационарным] aneroidом, которым снабжались все производители[участники] работ, выполнявшие барометрическую нивелировку из самостоятельного пункта.

Для регистрации всех колебаний атмосферного давления, были введены в 1908 году ежедневные наблюдения по стационарному[стационарному] aneroidу, начиная с 8 часов утра [и] до 8-9 часов вечера, для избежания[исключения] влияния неравновесия атмосферного давления на определение высоты пункта, происходящего от[связанного со] слишком больш[ого][им] удалени[я][ем] станции от нивелируемых пунктов. В тех случаях, когда нивелировщик далеко удалялся от главной станции, организовывались временные подстанции, на которых производились или ежедневные наблюдения или наблюдения через два часа (собираясь с ходом стрелки aneroidа)

Барометрическая нивелировка входила в программу работ двух партий. Гидрогеологическая партия определяла высоты уровня выхода вод, высоты поверхности тех или иных геологических пластов и т.д. Вся эта нивелировка велась лицами, попутно с гидрогеологическим обследованием лощин и не носила сколько-нибудь отдельной работ[е][ы].

Барометрическая нивелировка, производимая гидротехниками, нивелировавшими водоразделы, имела специальный характер и производилась ими отдельно без какой[-]либо общей работы.

Инструментами в 1908 году служили 14 aneroidов (системы Nade), выписанных из Милана от итальянской фирмы Ialma'ragohi в кожаных футлярах (каждый aneroid был снабжен соответствующим свидетельством с поправками) и соответствующее число прашевых термометров упрощенного образца (стеклянный термометр, непосред-

[Таблица 1]

Фамилия наблюдателя	Число определенных пунктов	Число рабочих дней	Суточная производительность
Гидрогеолог Козменко	1206	67	18,0
Лунгерсгаузен	804	60	14,4
Шиков	206	26	7,9
Гидротехник Судиловский	571	40	14,3
Ершов	164	12	13,6
Марчевский	441	36	12,2
Рыхальский	20	2	10,0
ИТОГО:	3573	258	

ственно привяз[ываемый][анный] к шнуру длиною около 1 1/2 аршина²).

Общее число определенных барометрической нивелировкой высот, различными лицами, представлено в следующей таблице [1].

Барометрическая нивелировка велась в 1909 году согласно инструкции, вышедшей из печати перед началом полевых работ.

Как и при нивелировке 1908 году данные барометрического нивелирования, произведенные гидрогеологами, записывались непосредственно в рабочую книжку, гидротехниками же полевые записи барометрического нивелирования записывались в особую книжку, образец которой здесь приводится.

В следующей таблице [3] приводится перечень пунктов, служивших в 1908 году станциями при барометрическом нивелировании.

В следующем 1909 году барометрическое нивелирование еще больше расширилось.

К прежним 15 анероидам были подкуплены 5 анероидов у фирмы Миллера в С. Петербурге, проверенных в Николаевской Главной Физической обсерватории.

Кроме того для станцион[ар]ных наблюдений был приобретен (через посредство той же фирмы Миллера) ртутный чашечно-мерный барометр системы Вильда-Фусса № 51044(503), проверенный с нормальным барометром и один барограф Рижара № 50608(528)

Каждый нивелировщик снабжался (как и в 1906 году) двумя странствующими анероидами, кроме того, если он работал самостоятельно из баз не служивших станциями с периодическими на-

блюдениями (по барометру или анероиду), то в таких случаях эти лица снабжались так же и еще одним (станцион[ар]ным) анероидом, по которому исследователь делал отсчеты перед выездом на работу и по приезду с таковой.

По приезду на станцию (с работы гидротехники, нивелировавшие водоразделы должны были, как это требовалось инструкцией, переносить определенные точки с рабочей карты на особую сводную карту (3-х верст масштаб), причем, каждый гидротехник наносил определенные им в течение дня точки особым (заранее установленным) цветом.

Результат барометрического нивелирования, произведенного отдельными лицами, представлен на нижеследующей таблице [2].

Перечень барометрических станций в 1909 году и сроки их функционирования приводятся в следующей таблице [4].

В 1910 году барометрическая нивелировка выполнялась по той же схеме и теми же инструментами, что и в 1909 г.

Продуктивность [результаты] работы, отдельных нивелировщиков показана на прилагаемой таблице [5].

Перед началом полевых работ следующего года, в марте месяце 1911 года было произведено определение трех постоянных анероидов (поправки от температуры, поправки от шкалы и добавлений).

Первая поправка была определена из частных сравнений, показаний приборов в комнате (при температуре от 14° до 18°) и на воздухе при (температуре плюс 6° минус 5,5°).

Эти сравнения были сделаны 26 раз, причем при каждом отсчете делались одновременно на-

[Таблица 2]

Фамилия наблюдателя	Число определенных пунктов	Число рабочих дней	Суточная производительность
Гидрогеолог Козменко	1921	98	13,2
Лунгерсгаузен	833	71	11,7
Можаровский	1061	81	13,1
Зограф	475	82	5,8
Гидротехник Фойгт	649	57	11,4
Силин	471	45	10,5
Крашениников	166	25	6,6
Рогачев	426	47	9,6
Назаров	844	67	12,6
ИТОГО:	6216	573	

² Аршин – русская мера длины равная 0,71 м (прим. гл. редактора).

[Таблица 3]

№№ станции по пути	Название станции	Уезд	Волость	Точное местонахождение пункта	Высота над уровнем моря	Название стационарного прибора	Каких партий или каких видов обслуживания станции	В какие часы дня велась наблюдение по приборам	Продолж. функционирования	
									7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10
1. Село Суры	Новосильский		Суrowsкая	Усадьба Мухановых	115.11	анер.	Всю гидрогеологическую и гидротехническую	Ежечасно 8 часов утра 9 часов вечера	с 23.06. по 5.08.	
2. гор. Новосиль	Новосильский		Моховская	дом. близ. Земск. Управ.	103.26	анер.	Всю гидрогеологическую и гидротехническую		с 17.08. по 25.09.	
3. Шаг. Опыт. стан.	Новосильский		Моховская	Обсерват. станции	115.86	ртут. баром.	Всю гидрогеологическую и гидротехническую			
4. Казинки	Новосильский		Таньковск	Хутор	126.70	анер.	Гидротехническая партия			
5. Сенной хутор	Новосильский		Бредихин		118.17	анер.	Гидротехническая партия		с 2.08. по 3.08.	
6. Судобищи	Новосильский		Бредихин		96.55		Гидротехническая партия		с 4.08. по 4.08.	
7. Коты	Новосильский		Покр. и равв.		117.41		Гидротехническая партия		с 6.08. по 9.08.	
8. Парамон и хутор	Новосильский		Бредихин		118.17		Гидротехническая партия		с 12.08. по 14.08.	
9. Ждановка	Новосильский		Покр. на Гад	Имение Е.И. Грабе	124.78	анер.	Гидрогеолог Шпикова и Козменко		с 15.08. по 24.08.	
10. Залегощь 1	Новосильский		Залегощенский		85.72	анер.	Гидротехник и гидрогеолог Дунпергаузена		с 29.08. по 8.09.	
11. Залегощь 2	Новосильский		Залегощенский		81.78		Он же и гидротехник		с 14.08. по 17.08.	
12. Голубки	Новосильский		Толстенк.		100.64		Гидротехник		с 14.09. по 17.09.	
13. Лутовиновское	Новосильский		Бредихин		91.59		Гидротехник		с 9.09. по 11.09.	
14. Мансуровка	Новосильский		Миханск.		101.10		Гидротехник		с 26.09. по 27.09.	
15. Становая	Новосильский		Жердевск		87.55		Гидрогеолог Козменко		с 26.09. по 16.10.	

[Таблица 4]

Барометрические станции 1910 года

№ станции по пути	Название станции	Уезд	Волость	Точное местонахождение пункта	Высота над уровнем моря станции	Название прибора	Каких партий или каких лиц обслуживающих станция	В какие часы дня велась наблюдение по станционному прибору	Продолжительность функционирования
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. г. Ефремов	Ефремовский			Дворянская ул. д. Арсеньева	79.69	ртут. баром	гидрогеологическая и гидротехническая	с 8 утра до 9 вечера	с 08.05. по 01.06.
2. Кроткое	Ефремовский		Ник Иганская	Двухгласная шк. М.Н.Пр.	104.13	ртут. баром	гидрогеологическая и гидротехническая	с 8 утра до 8 вечера	с 04.06. по 22.07.
3. Безуж. – Сукрош.	Елифановский		Троицкая	Усадьба Земского Имения	95.78	ртут. баром	гидрогеологическая и гидротехническая	с 8 утра до 8 вечера	с 26.07. по 02.09.
4. г. Елифань	Елифановский		Троицкая	Московская ул. д. Протополовой	88.26	ртут. баром	гидрогеологическая и гидротехническая	с 8 утра до 6 вечера	с 03.09. по 12.10.
5. с. Люгори[чи]	Елифановский		Люгорская	Церковно-приходская	77.16	анероид	гидротехническая	с 8 утра до 8 вечера	с 20.08. по 03.09.
6. Машкова	Елифановский		Краснол. – Покр.	Изба Василия Гордеева Сивухина	86.11	анероид	гидротехническая	с 8 утра до 8 вечера	с 06.09. по 16.09.
7. Монастырщина	Елифановский		Куликовская	Изба кузнеца Грл. Филипп. Осипова (около)	73.87	анероид	гидротехническая	с 8 утра до 6 вечера	с 18.09. по 02.10.
8. Непрядиво	Богородицкий		Непрядивск		94.77	анероид	гидротехническая	с 8 утра до 6 вечера	с 06.10. по 14.10.
9. Баскаково	Богородицкий		Луговская	Около моста	87.40	анероид	гидротехническая	с 8 утра до 5 вечера	с 16.10. по 26.10.
10. г. Ефремов	Ефремовский		Луговская	Дворянская ул. д. Арсеньева	76.58	барограф анероид	гидрогеологическая	при выезде и возвращении	27 – 26
11. Кадное	Ефремовский		Ситовская	Изба между церковью и почтой	98.20	барограф анероид	гидрогеологическая	при выезде и возвращении	с 28.09. по 07.10.
12. Голица	Ефремовский		Каменская	Изба у реки ниже мельн. (при переходе большой реки)	80.62	анероид	гидрогеологическая	при выезде и возвращении	с 14.05. по 22.07.
13. Бутырки	Ефремовский		Березовская	д. кр. Федора Ефимова	96.60	анероид	гидрогеолог Козменко	при выезде и возвращении	с 10.05. по 26.05.

[Продолжение таблицы 4]

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14. Хомякова	Ефремовский	Авдуловская	д. кр. Алек. Матвеевича Сафонова	77.20	анероид	гидрогеолог Козменко	при выезде и возвращении	с 04.06. по 09.07.
15. Куркина	Ефремовский	Куркинская	д. мещанина Абакова (2-ой этаж)					
16. Красная	Елифановский	Бутальская		74.92	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 24.09. по 14.10.
17. Чернявка	Богородицкий	Чернявская	Усадьба Банковского имения	103.25	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 15.07. по 09.08.
18. Пруды	Богородицкий	Непряд.	Дом лавочника (на пойме)	84.06	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 04.08. по 02.09.
19. Буйцы	Елифановский	Никольская	Дом псаломщика	84.83	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	
20. Лугово	Богородицкий	Селюдиловская	Дом кр. Мих. Деменьшевича	89.70	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 10.06. по 13.07.
21. Павлов хутор	Ефремовский	Павлохуторс.	Дом кр. Вас. Яков.	109.00	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 10.05. по 29.05.

[Таблица 5]

Фамилия наблюдателя	Число определенных пунктов	Число рабочих дней	Суточная производительность
Гидрогеолог Козменко	908	81	11,2
Зограф	808	102	7,9
Можаровский	1191	68	17,5
Гидротехник Назаров	307	18	17,0
Рогачев	726	43	16,9
ИТОГО:	3940	312	

[Таблица 6]

Фамилия наблюдателя	Число определенных пунктов	Число рабочих дней	Суточная производительность
Гидрогеолог Козменко	874	67	13,0
Можаровский	879	50	17,6
Жуков	889	82	10,8
Зограф	707	83	8,5
Гидротехник Назаров	357	21	17,0
Рогачев	619	31	19,9
ИТОГО:	4325	334	

блюдения и по ртутному барометру, исследованные инструменты находились во время наблюдений на одном и том же уровне.

Из этих наблюдений поправка от температуры была определена из формулы:

$$b = \frac{(B'_0 - B_0) - (A' - A)}{t - t'}$$

где b – температурный коэффициент (поправка на 1°);

B_0 – исправленное давление по ртутному барометру во время отсчета по anerоиду при комнатной температуре;

B'_0 – тоже, но во время отсчета по anerоиду на холоде;

A – отсчет по anerоиду при комнатной температуре;

A' – отсчет по anerоиду;

t – температура anerоида при отсчетах в комнате;

t' – температура anerоида при отсчетах на холоде.

Следующие две поправки (от шкалы и добавленные) были определены из ряда одновременных наблюдений по anerоиду и по ртутному барометру при различных атмосферных давлениях от 734,8 до 767,1 [мм].

Величина каждой поправки определялась из следующих нормальных уравнений³:

³ Вывод этих уравнений см. «Бика» Курск. назнач. Геодезии, часть 3, стр. 179, изд. 2, 1898 год.

$$na + [760 - A_0] C = [B_0 - A_0] [760 + A_0] a + [(760 - A_0)^2] C = [(B_0 - A_0) (760 - A_0)]$$

где n – число наблюдений;

a – поправка добавочная;

C – поправка шкалы;

B_0 – давление (исправленное) по ртутному барометру;

A_0 – давление по anerоиду приведенное к нулю (по ранее вычисленной температурной поправке).

Всех сравнений (величина n) было сделано 26. Наблюдения проводились с 31 января по 1 апреля.

При этом вычисления были сделаны для двух периодов: для первого периода по 4 марта.

Сама барометрическая нивелировка производилась в 1911 году таким же путем, как и в предыдущие два года.

Число пунктов взятых отдельными лицами, представлено в следующей таблице [6].

Организация работ гидротехнической партии

Как видно из сказанного на стр. [данные отсутствуют], состав работ гидротехнических в общих чертах уже наметился в период производства пробного сплошного обследования в северо-восточной части Новосильского уезда. За исключением только одного барометрического нивелирования, в него входили все те группы наблюдения,

Барометрические станции 1911 года

№№ станций по пути	Название станции	Уезд	Волость	Точное местонахождение пункта	Высота над уровнем моря стационарного прибора	Название стационарного прибора	Каких партий или каких лиц обслуживающих станции	В какие часы дня велась наблюдение по станционным приборам	Продолж функционирования данных станций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Хилково	Кратев		Спаская	Дом кр. Залыцина	91.53	ртут. баром.	гидрогеологическая	с 8 утра до 8 вечера	6 - 30
2. Хилково	Кратев		Спаская	Дом кр. Демяхина	94.95	ртут. баром	гидрогеолог Козменко	с 8 утра до 8 вечера	с 17.06. по 17.10.
3. ст. Елифань С.В.	Елифановский		Красноп. Покровский	Дом мещ. Маар. Ник.	103.97	анероид и барогр.	гидрогеолог Козменко	при выезде	
4. с. Дедилово	Богородицкий		Дедилов		100.00	анероид и барогр.	гидрогеолог Козменко	при выезде и возвращении	20 - 2
5. д. Дубовка	Богородицкий				79.32	анероид и барогр.	гидрогеолог Козменко	при выезде и возвращении	26 - 1
6. д. Захаровка	Крап.		Потемк.	Имба кр. Грачева	81.02	анероид и барогр.	гидрогеолог Зограф	при выезде и возвращении	19 - 1
7. с. Кадное	Ефремовский		Ситовская	Имба между церковью и почтой	98.20	анероид	гидрогеолог Зограф	при выезде и возвращении	13 - 1
8. Есленьево	Богородицкий		Отаровская	Дом кузнеца около реки подцерков.	92.60	анероид	гидрогеолог Зограф	при выезде и возвращении	23 - 2
9. Доробино	Богородицкий		Казанская	На лев. бер. р. Доробина в перед. деревни	99.70	анероид	гидрогеолог Зограф	при выезде и возвращении	4 - 24
10. г. Богородицк	Богородицкий		Казанская	Воронез ул. д. Чистозвонова	103.27	анероид		при выезде и возвращении	с 02.09. по 30.09.
11. Сароченка	Крап.		Сороченская	Дом кр. Ивана Комарова	106.40	анероид	Гидрогеолог Жуков	при выезде и возвращении	с 16.05. по 06.06.
12. Ясенка	Крап.		Ясенкова	Усадьба помещика	107.58	анероид	Гидрогеолог Жуков	при выезде и возвращении	с 13.09. по 28.10.
13. Нарышкина	Крап.		Нарышкин.		93.62	анероид	Гидрогеолог Жуков	при выезде и возвращении	с 09.06. по 07.07.

[Продолжение таблицы 7]

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14. Хчилково	Крап.	Спасская	Дом Демяхина	94.95	ртут. баром.	Гидрогеолог Жуков	при выезде и возвращении	6 - 11; 12 - 9
15. Сергиевское	Крап.	Сергиевская	Базар площ. Около моста	78.79	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 21.06. по 28.06.
16. Мальнь	Крап.	Даниловская	Дом кр. Вас. Петр Барсукова	74.25	анероид	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 08.08. по 09.09.
17. Хилково	Крап.	Спасская	Дом Демяхина	94.95	ртут. баром.	гидрогеолог Можаровский	при выезде и возвращении	с 12.09. по 24.10.
18. Дедилово	Богородицкий	Дедилов	Дом кр. Толстохлебовой	94.50	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 05.08. по 25.8.
19. Захаровка	Крап.	Потемк.		74.13	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 01.09. по 02.09.
20. Кукуй	Богородицкий	Сергиевская		78.62	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 26.08. по 27.09.
21. Чернявка	Богородицкий	Чернявская	Дом Священника	103.50	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 22.08. по 01.09.
22. Баскаква	Богородицкий	Луговская		87.40	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 11.08. по 08.09.
23. Пиротово	Крап.	Спасская	Дом поломщика	89.70	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 05.09. по 19.09.
24. Сергиевское	Крап.	Сергиевская	Около вокзала	90.35	ртут. баром.	гидротехническая	при выезде и возвращении	с 22.09. по 07.10.

которые в следующие года вошли в состав работ гидротехнической партии.

Так как в этом году, гидротехниками производилось описание водоснабжения селений, описание вододействующих заведений [*сооружений*], определение [*расхода*] воды ключей и ручьев.

Программа, по которой производилось описание водоемов селения и вододействующих заведений [*сооружений*] приводится на стр. [*данные отсутствуют*] так, что на разборе [*анализе*] останавливаться не будем, скажем только относительно измерения расхода воды ключей.

Этого рода работа производилась в этом году самым примитивным способом, около выхода ключа выкапывалась яма таких размеров, чтобы в нее могло поместиться ведро, выход ключа немного огоревивался плотиной вода его по небольшому желобку направлялась в ведро⁴, по времени, в течении которого накоплялось ведро и определялся расход воды.

Для тех ключей, которые выклинивались несколько выше уровня реки и при том из грунта более или легко поддающегося копке, определение воды по указанному способу не представляло в общем никаких затруднений, но там же, где ключи выходили около самого уровня реки и притом из довольно плотного камня, там для установки входа приходилось затрачивать довольно много времени.

Само собой понятно, что те ключи (или ручьи), которые имели свыше 60 ведер в минуту, не могли быть таким способом определены и потому они оставались неопределенными.

Таких однако ключей в обследованной части оказалось весьма незначительное число.

Кроме указанных работ, некоторыми гидротехниками определялись также на месте жесткость воды некоторых наиболее часто эксплуатироваемых сельским населением района колодцев и ключей.

Для взятия пробы служили склянки с притертыми пробками, вместимостью в 250 куб. см.

Каждый техник снабжался ящиком с 12 такими склянками, после того, как все эти склянки были заняты водою из 12 различных водоемов, гидротехник отправлялся на какую-либо базу (свою временную квартиру или штаб-квартиру), где с помощью прибора Бутрона и Буда по специально для этого составленной инструкции определял жесткость воды привезенных образцов, некоторые образцы весьма жестких вод он сам не

определял, а направлял в штаб-квартиру, откуда они уже посылались в химическую лабораторию.

В 1908 году состав работ гидротехнической партии определился уже более или менее полно.

Кроме указанных выше работ (описания водоемов с производством анализов жесткости их вод, описания вододействующих заведений [*сооружений*], и определения расхода воды ключей) в программу работ гидротехнической партии вошла также и барометрическая нивелировка водоразделов так же и в небольшом размере разведочное бурение и зондирование торфа.

Однако и те работы, которые входили в состав программы гидротехнической партии, эти отделы в этом году получили большую рациональность и систематичность. Так описание водоемов, производившееся по той же программе и в прошлом году, пришлось в некоторых случаях детализировать в смысле большого дробления единиц описания (в больших селениях[,] напр[*имер*] единицей описания служило не все селение, а отдельные слободы или общины).

Списание вододействующих заведений [*сооружений*] в 1908 году было пополнено несколькими новыми вопросами, касавшимися различных деталей устройства вешняка плотины.

Что же касается определения расхода воды ключей, то для определения его были применены уже значительно более рациональные приборы, что позволило избежать тех пропусков, которые неизбежно происходили от применения для этой работы обычного типа ведер.

Для определения ключевой воды с расходом не белое 40-50 ведер в минуту, применялся плоский измерительный ящик вместимостью в одно ведро. Такая форма ящика позволяла не делать большого углубления для установки этого прибора под ключом, для направления воды ключа к ведру служил небольшой щит с отверстиями и желобком в нем.

Для измерения ручьев и ключей с расходом более 50 верст в минуту применялся водосливный щит указанного образца⁵.

При определении таким щитом расхода воды, исследуемый ручей или ключ пересыпался плотинками, в теле которой устанавливался водосливный щит, через отверстие которого и заставляли проходить воду.

Когда течение воды вполне устанавливалось, тогда наблюдателем делались наблюдения:

⁴ Применявшееся для обмера в 1907 году имело диаметр 23,4 см, и высоту 28 см.

⁵ Таким щитом мог быть определен расход ключей до 280 ведер в минуту.

а) толщина слоя воды в отверстии и высотой от верхнего ребра щита до уровня воды, превышая уровень воды за щитом (в расстоянии около 0,5 саж. ст. щита);

б) скорость протекания воды в щиту;

в) ширина воды за щитом;

г) длина подогруда;

д) глубина воды за щитом (все эти измерения делались согласно инструкции 1909 года).

Определение указанных величин делалось в целях получения данных определений расхода воды, протекающей через водосливный щит по формуле Кинцера⁶.

$$q = mb(h + h_1)^{3/2} x \sqrt{2d},$$

где h_1 – высота, соответствующая скорости протекания – $h_1 = \frac{v^2}{2d}$;

$$h_1 = \frac{v^2}{2d};$$

b – ширина отверстия водосливного щита;

h – толщина слоя воды в отверстии;

$$M_{(постоянная)} = 0,4342 + 0,009 \frac{b}{b} - 0,0773 \frac{h}{Г};$$

где b – ширина русла около водослива;

$Г$ – глубина воды выше щита.

Кроме указанных выше работ в 1908 году гидротехниками производилась зондировка торфа в некоторых лощинах Новосильского уезда.

Работа эта производилась специальным торфяным зондом по следующей схеме (см. чертеж) [данных нет].

В каждом указанном чертеже (кружком) пункте определялись отдельно толщина наноса и толщина торфа.

Для каждой зондируемой лощины составлялся абрис с указанием промера (в саженьях) расстояний между пунктами бурения (см. чертеж) [данных нет], продольные пикеты нумеровались цифрами, поперечными буквами, причем буква а относилась к правому берегу, б – к левому.

Вот схема записи зондировки лощины А (по плану) между Кулешами и Сурами.

№№пунктов	Толщина наноса	Толщина торфа
1	0,20	0,30
1 ^а	0,20	0,60
1 ^б	0,20	0,30
2 ^а	0,15	0,90
2 ^б	0,15	0,50
2 ^с	0,15	0,50

⁶ Adolf Friedrich Kulturtechnischer Wasser bau Eister Band.

Для некоторых лощин брались образцы торфа, которые отсылались для исследования в химическую лабораторию при Гидрологическом Отделе, для взятия образцов пользовались обычно существующими выемками в торфе.

Срезав по какой-либо вертикальной стенке наружный слой, на некоторую величину с различных горизонтов (обычно начиная с глубины 0,5 с от поверхности) отверстий стенки, брались кубики торфа размера 6х3х3 верш[ков]⁷, уже которые вкладывались, в такого же размера деревянные ящики.

Для производившегося в том же 1908 году гидротехнической партией разведочного бурения в Сурах, Теплом и Раковенском и имевшего целью выяснение мощности песчаного яруса на водоразделах служил разведочный бур фирмы Войслава диаметром 2 3/4.

В 1909 году общая организация работ гидротехнической партии осталась та же, что и в 1908 году; изменилась только программа описания водоемов и вододействующих заведений [сооружений].

Эти изменения программы вошедшие в общую печатную программу, изданную Отделом перед началом полевых работ 1909 года, выразились главным образом в пропуске тех вопросов программы 1908 года, ответ на которые не мог быть дан более или менее точно без специальных обследований.

На этих основаниях в программу 1909 года не вошли следующие вопросы 1908 года (см. стр.).

1). По описанию колодцев вопросы – №№ 12, 14, 15, 20, 21, 22, 23.

2). По описанию ключей – №№ 7, 12, 19, 20, 21, 24, 28.

3). По описанию прудов – №№ 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 38, 39, 50, 53, 70, 71, 76, 78, 86, 88.

В добавление к вопросам 1908 года в программу 1909 года вошли еще следующие:

описание рек при селениях;

описание буровых колодцев;

водоемов противопожарных;

водоемов на выгонах и различных других водоемов, питающихся грунтовыми водами (капитальных колодцев)⁸.

Сама техника описания водоемов в 1909 году состояла в следующем. Получив из Волостного

⁷ Вершок – русская мера длины, равная 4,4 см.

⁸ Описание последнего рода водоемов, в виду их отсутствия в обследуемом районе, в 1909 году не проводились.

[Таблица 8]

Селение	Волость	Тип питьевого водоема	Санитарное состояние	Водоёмы для скота	Санитарное состояние хозяйственных водоемов	Водоёмы для домашних потребностей	В пожарных отношениях	Выгон	Примечание
Круглое (Попова)	Георгиевская	Ключ 5	4	5	5	5	2	–	нек. вз. за ½ и 2 вед. к колодцу
Черкасское	Георгиевская	Копань 4	2	5	4	5	5	4	

[Таблица 9]

№ (карточки)

№№ ходов	Глубина воды	Слой воды	Проз. вода	Вечер пьваен	Часы хаемот. воды	Грунт	Шир. сруба	Мастер сруба	Сост. сруба	Плот. сруба	Надколод. сооруж.
1	2.0	0.5	м	#	#а	п	0.3	д	г	щ	о
2	3.0	0.5	м	#	–	п	0.5	д	св	щ	к

Название селения

Правления списки общин обследуемой волости, гидротехник отправлялся в соответствующие селения, где имея при себе программу, в которой каждый вопрос был занумерован, писал в небольшой книжке (формата 1/8 листа) ответы на все вопросы программы, не повторяя каждый раз тексты вопроса, а только ставя впереди ответа номер вопроса.

Такой способ записи применялся и при описании вододействующих заведений [сооружений].

В целях [чтобы] получить общее представление о состоянии питьевого, хозяйственного и противопожарного водоснабжения, гидротехник по окончании описания водоемов в каком либо селении, тут же на месте давал на основании общего взгляда оценку состояния различных сторон водоснабжения, выражая таковую в пятибалльной системе.

Вот схема, по которой производится на месте такая субъективная оценка [таблица 8].

В 1910 году программа описания водоемов и вододействующих заведений [сооружений] и самая техника этого описания подвергалась некоторому изменению.

Прежде всего сделаны были небольшие сокращения и изменения в перечне и составе вопросов программы 1909 года.

Так в описании копаных колодцев был выкинут вопрос № 13 (как могущий дать крайне субъективный ответ); из описания ключей и ключевых колодцев №№ 18, 23 и добавлен вопрос о числе

ключей и ключевых колодцев, в описании прудов: № 18 и 19; в описании водоемов на выгонах № 12.

Описание рек и водоемов противопожарных осталось без изменения.

Главным же отличием работ 1910 года по описанию водоснабжений являлось введение в этом году карточной системы описания.

Неудобство прежнего способа описания (в книжке, с указанием одного только номера) состояло, во первых, в самом способе записи в книжку, что значительно затрудняло обработку материала, затем и в том, что около ответа, текст вопроса отсутствовал, так, что с одной стороны могла бы при опросе произойти ошибка в номерации вопросов, с другой стороны, отсутствие текста вопроса, немало затрудняло обработку. Ко всему этому для обработки материалов необходимо было все ответы переписывать из книжки на карточки, почему благодаря этой переписке помимо того, что на нее затрачивалось не мало времени, всегда могли быть допущены ошибки и пропуски.

Чтобы избежать всех этих неудобств решено было в 1910 году производить описание водоснабжения отдельных общин на отдельной карточке.

Перечень вопросов входящих в каждую карточку и вид этой карточки здесь приводится (см. след. страницу).

При описании водоснабжения больших селений в отдельной («абрисной») книге делался абрис селений с находящимися в них водоемами (при

малых селениях этот абрис делался прямо на карточке месте [*в графе*] «примечания»), кроме того, в той же абрисной книге, для тех селений, где имелось много копаных или ключевых колодцев, составлялась особая табличка, куда проставлялись оценки тех или иных свойств отдельных копаных колодцев.

Вот общий вид, таких табличек [*таблица 9*]:

Условные обозначения

- д – дуб
- л – лоза
- гн – гнилой
- св – свежий
- м – мутная вода
- пр – прозрачный
- #а – иногда вычерпывается
- # – обозначает вообще существование какого-либо признака
- – отсутствие его
- к – крышка
- н – навес
- в – ворот
- б – блок
- п – песок
- у – удобный
- ну – неудобный
- ву – весьма удобный
- щ – щели в срубе

Когда по такой таблице все колодцы были описаны, в карточку описания водоема проставлялись уже суммарные данные ключа либо признаки колодцев, так например, если из 20 колодцев 15 имели дубовый сруб, а 5 колодцев лозовый, то в графу 25-ую (каков материал сруба) ставились такие цифры: 15/л, 5/л, точно также обозначение, например в графе 28: 10/0, 6/к, 1/н, 3/р, должно было обозначать, что из 20 колодцев, десять не имеют надколодезных сооружений, у шести колодцев имеется крышка, у одного навес и у трех решетка.

При обследовании водоемов в 1910 году гидротехниками как и в предыдущем 1909 году, брались из колодцев образцы воды для определения жесткости.

Последняя операция делалась ими самими на их полевой квартире или стационарными наблюдателями на барометрической станции.

Способ взятия образцов и их перевозка осталась тем же, что и в 1908 и 1909 годах⁹.

⁹ Субъективной оценки по пятибалльной системе, различных типов водоснабжения (какая производилась в 1903 году) в 1910 году не делалась.

Карточная система была применена в 1910 году и для описания вододействующих заведений [*сооружений*].

Образец такой карточки здесь приводится.

При описании какого-либо заведения, каждый раз делался абрис плотины и пруда, который помещался или в особой абрисной книге или же прямо на обратной стороне соответствующей карточки (см. пр. образец) [*данные отсутствуют*].

В 1911 году описание водоемов и вододействующих заведений [*сооружений*] ни чем не отличалось от такого же описания предыдущего года.

Образец карточки был прошлогодний, техника описания также прежняя, неизменным остался и вообще весь состав всей работы гидротехнической партии.

В 1912 и 1913 году сплошного обследования водоснабжения селений не велось, а производилось только поверочное и дополнительное обследование, водоснабжения в селениях Новосильского, Чернского и Ефремовского уездов.

В заключение приведены сведения по отдельным годам, относительно числа, описанных отдельными техниками селения и вододействующих заведений [*сооружений*].

Заканчивая обзор организации полевых партий Гидрологического Отдела, необходимо указать, что, начиная с 1909 года, в течение полевого периода, устраивались периодические совещания всех участников полевого обследования.

На этих совещаниях каждым участником давался краткий отчет, о произведенных им известный срок работах, выяснялись различные недоразумения, встречавшиеся на работах, вырабатывался план работ на ближайшее время, гидрологической же партией делались, кроме того, краткие сообщения по гидрологии обследованного района¹⁰ [*таблица 10*].

О результатах совещания составлялся протокол, копия которого отсылалась в Губернскую Земскую Управу, постановление же совещания участникам работ.

Таких совещаний в 1909 году было 3 (29 июня, 6 июля и 2 сентября), в 1910 году два, в 1911 году – 2, в 1914 году – 2.

Копия некоторых журналов при сем прилагаются [*данные отсутствуют*].

¹⁰ На этих совещаниях кроме того производились заводские исследования денежные расчеты с техническим и рабочим персоналом партии.

Организация работ в химической лаборатории

Как было указано выше, в 1907 году при гидротехнической части Тульско-Калужского Управления Государственных Имуществ была оборудована химическая лаборатория, имевшая своей задачей, главным образом, производство анализов воды буровых скважин, сооруженных гидротехнической организацией общественных работ 1905-1906 годах и различных других водоемов, сооруженных той же организацией, равно как и производство анализов воды различных естественных и искусственных водоемов, доставляемых из северо-восточной части Новосильского уезда, где в том году должно было быть организовано под руководством Козменко, пробное сплошное гидрологическое обследование.

План работ лаборатории и первоначальное оборудование были сделаны нижеподписавшимся.

Для самой лаборатории было отведено тогда помещение в Гидротехнической Части Управления Государств[енных] Имуществ, помещавшееся тогда в одной из квартир только что построенного Земского дома на Барановой (Тургеневской улице).

Помещение это состояло из небольшой (рабочей) комнаты, кроме того в кабинете инженера был поставлен стол с химическими весами.

Главнейший инвентарь лаборатории был следующий: [таблица 11].

Лабораторная комната имела проведенную воду, вытяжка же из шкафа была крайне примитивной, в виде железной трубы, от шкафа через одну комнату в кухонную (плитовую) печь¹¹.

Все работы в лаборатории выполнялись исключительно на спиртовых горелках Бартеля, прокаливание производилось на бензиновой паяльной горелке [таблица 12].

Работы в лаборатории производились обычно от 10 до 4 часов.

[Таблица 10]

Года	Фамилия гидротехника	Число селений, где описано водоснабжение		Число описанных вододействующих заведений [сооружений]	
		число селений	число рабочих дней	число заведений [сооружений]	число рабочих дней
1907	Рогачев	–	–	–	–
	Марчевский	–	–	22	–
1908	Судзиловский	–	–	7	–
	Марчевский	–	–	18	–
	Рогачев	325	–	–	–
	Рыхальский	–	–	12	5
	Назаров	–	–	3	2
	Ершов	–	–	–	–
1909	Фойгт	83	17	41	–
	Крашенин[ников]	181	27	70	–
	Силин	227	35	–	–
	Назаров	190	36	–	–
	Рогачев	399	77	–	–
1910	Назаров	344	61	10	6
	Рогачев	380	60	–	–
1911	Назаров	381	40	146	45
	Рогачев	–	–	–	–
1912	Рогачев	425	–	2	2
1913	Рогачев	–	–	1	1
ИТОГО		2935	353	332	61

¹¹ Так как дом имел паровое отопление, то такой способ оказался наиболее применимым. Проба применения водяных вентиляторов оказалась неудачной.

Работы лаборатории в 1907 году состояли в производстве полных и сокращенных анализов воды в приготовлении и снабжении гидротехнического персонала общественных работ, реактивами для производства в поле анализов жесткости воды.

Мы уже в своем месте указывали, что собственно самая работа в лаборатории была начата только в июле месяце, до тех же пор (с мая месяца) время шло исключительно на оборудование лаборатории, на приготовление реактивов и прочего.

[Таблица 11]

Название предмета	Число	Цена предмета		Общая стоимость	
		руб.	коп.	руб.	коп.
Вытяжной шкаф	1	30	–	30	–
Химический стол	1	25	–	25	–
Столик для весов	1	5	–	5	–
Весы химические на 200 гр.	1	162	–	162	–
Разновес до 100 гр.	1	19	80	19	80
Шкаф сушильный (19х19х15)	1	9	45	9	45
Эксикатор Шейблера	1	1	75	75	75
Бани водяные 171/2 ст.	2	3	50	7	–
Набор колец	1	1	80	1	80
Пластинка фарфоровая	1	–	85	–	
Чашка платиновая 22,180 гр.					
Тигель платиновый 13,630 гр.					
					368

[Таблица 12]

Название предмета	Число	Цена предмета		Общая стоимость	
		руб.	коп.	руб.	коп.
1	2	3	4	5	6
Прибор Бутрона и Буде	1	1	95	1	95
Ящик для него	1	1	–	1	–
Лампа Бартеля с треножником	1	12	25	12	25
Горелка с треножником	1	7	95	7	95
Эл. горелка с треножником (13 св.)	1	11	55	11	55
Термометр в 150°	1	1	65	1	65
Термометр в 250°	1	1	50	1	50
Бюретки по 50 к.с. 1/10	2	1	65	3	30
Бюретки по 50 к.с. 1/10 с краном	2	2	55	5	10
Пипетки по 50 к.с.	2	–	42	–	84
Пипетки по 10 к.с.	2	–	24	–	48
Пипетки по 5 к.с.	2	–	18	–	36
Пипетки по 1 к.с.	2	–	12	–	24
Колбы обыкновенные 100 кс.	5	–	0,8	–	40
Колбы обыкновенные 250 кс.	5	–	10	–	50
Колбы обыкновенные 500 кс.	5	–	15	–	75
Колбы обыкновенные 1000 кс.	5	–	20	1	00
Колбы с мешками 100 кс.	1	–	45	–	45
Колбы с мешками 250 кс.	1	–	75	–	75
Колбы с мешками 500 кс.	1	–	90	–	90
Колбы Эрленмейера 100 кс.	2	–	10	–	20
Колбы Эрленмейера 250 кс.	3	–	15	–	45
Колбы Эрленмейера 500 кс.	3	–	18	–	54
Набор сит	1	6	00	6	00

1	2	3	4	5	6
Трубка паяльная	1	–	30	–	30
Пробирки 155 - 16 ст/ин	200	2	10	420	00
Часовые стекла	1	–	18	–	18
Часовые стекла	1	–	22	–	22
Стакан вышиною 60 ст/м					
Стакан вышиною 65 ст/м					
Стакан вышиною 75 ст/м	10	–	15	1	50
Стакан вышиною 90 ст/м	10	–	12	1	20
Стакан вышиною 100 ст/м	10	–	15	1	50
Стакан вышиною 125 ст/м	2	–	22	–	44
Цилиндр измерительный 50 к. с.	1	–	45	–	45
Цилиндр измерительный 200 к. с.	1	1	05	1	05
Цилиндр измерительный 500 к. с.	1	1	68	1	68
Цилиндр измерительный 100 к. с.	1	1	20	1	20
Цилиндр измерительный 250 к. с.	1	1	65	1	65
Цилиндр измерительный 500 к. с.	1	2	10	2	10
Воронки 5 ст.	10	–	15	1	50
Воронки 7.5 ст.	5	–	18	–	90
Воронки 4 ст.	5	–	15	–	75
Воронки 10 ст.	1	–	20	–	20
Воронки 12 ст.	1	–	30	–	30
Склянки с пробками	2	–	70	1	40
Склянки обыкновенные в 1 фунт	5	–	30	1	50
Склянки обыкновенные по 260 к. с.	20	–	25	5	00
Склянки обыкновенные по 50 к. с.	5	–	14	–	70
Склянки обыкновенные по 5000 к. с.	30	–	85	25	50
Склянки обыкновенные по 3200 к. с.	10	–	75	7	50
Склянки с колпачками 400 к. с.	2	–	80	1	60
Банки 250 к. с.	10	–	30	3	00
Банки 100 к. с.	10	–	20	2	00
Банки 30 к. с.	10	–	15	1	50
Склянки для взвешивания 40x25	1	–	25	–	25
Склянки для взвешивания 65x35	2	–	40	–	80
Склянки для взвешивания 60x30	1	–	35	–	35
Зажимы для часовых стекол	2	–	–	–	61
Весы ручные на 100 гр.	1	2	96	2	96
Разновес до 100 гр.	1	4	14	4	14
Пробки резиновые	112	–	–	1	50
Чернила для стекла	1	–	45	–	45
Трубки стеклянные	2	–	60	1	20
Стекла покровные 7 см	3	–	5	–	15
Стекла покровные 8 см	3	–	6	–	18
Стекла покровные 9 см	3	–	7	–	21
Колокол стеклянный 20 - 24	1	2	75	2	75
Пластика стеклянная 30 ст.	1	3	00	3	00
Палочки стеклянные	1	–	60	–	60
Чашки фарфоровые 85 ст/м	3	–	20	–	60
Чашки фарфоровые 100 ст/м	2	–	25	–	50
Тигли №0	3	–	25	–	75

1	2	3	4	5	6
Тигли №1	1	–	30	–	30
Ступка фарфоровая 85 ст/м	1	–	85	–	85
Щипцы для тиглей	3	–	60	1	80
Щетки для чистки пробирок	2	–	15	–	30
Пинцеты	2	–	48	–	96
Сетка медная	1/2	3	00	1	50
Сетка с асбестом 16 ст.	3	–	22	–	66
Фильтры (№589) 7 ст.	100	1	20	120	00
Фильтры (№589) 9 ст.	200	1	45	290	00
Фильтры (№589) 11 ст.	100	1	80	180	00
Бумага фильтровая	1	1	75	1	75
Лакмус	6	–	12	–	72
Треножки 15 ст.	2	–	52	1	06
Штатив для приборов 24 ст.	1	1	35	1	35
Штатив для двух бюреток	1	4	65	4	65
Штатив фильтровальный	1	2	75	2	75
Штатив	1	1	30	1	30
Эксикатор для весов	1	–	35	–	35
Склянки 10 к. с.	1	–	15	–	15
Капельницы 15 к. с.	2	–	0	–	1
Склянки с колпачками 10 к. с.	10	–	35	3	50
Склянки с колпачками 15 к. с.	2	–	40	–	80
Склянки с колпачками 30 к. с.	2	–	45	–	90
Этажерка для пипеток	1	2	50	2	50
Штатив для фильтров	1	4	50	4	50
Треугольник	5	–	20		
Треугольник	5	–	24	2	10
Треугольник	6	–	26		
Треугольник	3	–	5	–	15
Карандаши для стекла	2	–	20	–	40
Трубки для помывки с пробками	2	–	35	–	70
Пластинки для весов	2	–	30	–	60
Ареометры 700 - 1000, 1000 - 2000	2	1	20	2	40
Склянки с трубочками 16 литров	1	3	50	3	50
Трубочки резиновые красные	1/2	4	90	2	45
Зажимы Мора 12, 15, 18	5	–	–	–	72
Зажимы Гафмана	3	–	40	1	20
Проволока платиновая	2.950	3	–	8	85
Цилиндр для определения прозрачности воды	1	4	85	4	85
Цилиндр для определения прозрачности воды с пробой 65	1	3	25	3	25
Лакмус куркум	2	–	12	–	24
Алмаз для резки стекла	1	4	00	4	00
Термометр – 8 45°	6	1	75	10	50
Этикеток 40 - 25 см/м	1000	–	18	180	00
Этикеток 55 - 31 см/м	1000	–	–	1	92
Этикеток 70 - 40 см/м	1000	–	–	2	16
Пробок карповых	1/2	–	–	1	40

1	2	3	4	5	6
Молотки	2	2	10	4	20
Кисточки 18 см/м	2	–	30	–	60
Колориметр (делопр. азот. кисл)	1	14	00	14	00
Чашка 8 см/м	1	1	00	1	00
Пластинка 160	1	–	15	–	15
Склянок в 200 к. с.	10	–	22	2	20
Часовое стекло 8 см/м	1	–	10	–	10
Никелевая чашка 7 ст.	1	1	10	1	10
Никелевая чашка 12 ст.	1	1	75	1	75
Баня водяная	1	2	00	2	00
Треугольник	1	–	35	–	35

При анализах воды определялось:

- 1) реакция (на лакмус);
- 2) количество взвешенных веществ (фильтрованием);
- 3) количество растворимых веществ (выпариванием);
- 4) потеря при прокаливании;
- 5) окисляемость (хамелеоном);
- 6) общая жесткость (по Бутрону и Буде);
- 7) постоянная жесткость;
- 8) хлор по способу Мора (титрованием AgNO_3);
- 9) серная кислота (азотнокислым барием);
- 10) углекислота;
- 11) азотная кислота (качественно);
- 12) азотная кислота (количественно);
- 13) кремнистость;
- 14) глинозем;
- 15) известь;
- 16) магнезия;
- 17) железо.

Определение жесткости контролировалось по вычислению таковой величины на основании цифр определения извести и магнезии.

Из работы по приготовлению реактивов для полевого анализа, видное место в работе лаборатории занимало приготовление мыльного раствора для определения жесткости воды по способу Бутрона и Буде (Приготов[ление] это производ[ится] по способу, приведенному в книге Гамельяна «Анализ воды»).

Работа в лаборатории продолжалась в 1907 году до конца года; после чего, как было упомянуто, она временно прекратилась и снова была начата в июле следующего года, но уже с несколькими заданиями и с другим распорядком работ.

Как уже упоминалось, в 1908 году Тульским Губернским Земством было начато подробное гидрологическое обследование губернии, как в целях получения данных по водному хозяйству губернии,

так и в чисто оценочных целях, вследствие чего задача химической лаборатории должна была расширяться, помимо анализов воды решено было в ней производить анализы вообще всех полезных ископаемых губернии, как то: торфа, железной руды, глины, известняков, прудового ила и др.

Для избежания больших затрат на оборудование лаборатории Губернская Управа обратилась с ходатайством в Управление Государственных Имуществ о разрешении воспользоваться инвентарем и помещением лаборатории для производства анализов, каковое разрешение и было дано.

Так как существовавшего в этой лаборатории инвентаря было недостаточно для производства вышеуказанных анализов, то этот инвентарь был дополнен следующими новыми предметами [таблица 13].

В 1908 году лаборатория находилась в том же помещении, что и в предыдущем году. Общее оборудование так же осталось тем же.

Лаборантом в этом году состоял окончивший курс Московского Университета по естественному отделению (специалист по агрономической химии) С. И. Тюрешнев.

Он же работал в той же лаборатории и в следующем 1909 году, когда лаборатория функционировала на тех же основаниях, что и в 1908 году.

В 1908 и 1909 годах к анализам воды, как было указано, были присоединены анализы глины, железных руд, известняка, прудового ила, торфа.

В два года [в течение двух лет] при анализе воды определялись:

- 1) плотный остаток;
- 2) потеря при прокаливании;
- 3) серная кислота (H_2SO_4);
- 4) хлор;
- 5) кремниевая кислота (H_2SiO_3);
- 6) известь [негашеная] (CaO);

Название предмета	Число	Цена предмета		Общая стоимость	
		руб.	коп.	руб.	коп.
1	2	3	4	5	6
Прибор Сабанина для мех[анического] анал[иза]	1	35	–	35	00
Ступка агатовая	1	12	–	12	00
Ступка железная	1	2	17	2	17
Холодильник с 6 шарами	2	2	50	5	00
Горелка с треножник[ом] и насадк[ой]	1	11	70	11	70
Спиртометр Траллесса	1	1	50	1	50
Склянка с пробкой 25 к. с.	20	–	22	4	40
Бумага фильтровая	5	–	–	1	20
Фильтры	300	–	–	6	00
Чашка железная (песчаная баня)	1	–	40	–	40
Тигли	6	–	–	1	71
Лампа спиртовая	1	–	55	–	55
Шкаф сушильный	1	7	25	7	25
Мешалка резиновая	1	–	32	–	32
Бюретка в 25 к. с. [куб. см]	1	2	10	2	10
Термометры	4	}		96	63
Колба мерная в 250 к. с. [куб. см]	1				
Ложка роговая	1				
Банка с притер. 30 к. с. [куб. см]	12				
Банка с притер. 100 к. с. [куб. см]	6				
Тигель платиновый	1				
Термометр в 150°	1				
Предметы подкуплен. 1909 г.					
Эксикатор 20 ст.	1				
Горелка Бартеля В	1				
Пипетка в 100 к. с. [куб. см]	1				
Пипетка в 25 к. с. [куб. см]	1				
Пипетка в 10 к. с. [куб. см]	1				
Колбы мерн. 1 л	1				
Колбы мерн. 1/2 л	1				
Колбы мерн. 1/4 л	1				
Воронки в 50	3				
Воронки в 65	3				
Склянки с прит. пробкой в 60	5				
Склянки с прит. пробкой в 100	3				
Склянки с прит. пробкой в 250	5				
Банок с прит. пробкой 250	5				
Банок с прит. пробкой 100	20				
Банок с прит. пробкой 30	20				
Склянки для взвешивания 40x25	5				
Склянки для взвешивания 50x35	2				
Пластинки стеклянные 10	3				
Пластинки с разрезами	5				
Пластинки в 24 ст.	2				
Чашки фарфоровые в 650 к. с.	3				

1	2	3	4	5	6
Чашки фарфоровые в 225 к. с.	3				
Чашки фарфоровые в 9 к.с.	3				
Штатив 125 - 200 60 ст.	1	}	97,78	8	91
Кольца в 75 ст.	2				
Кольца в 5 ст.	2				
Муфты	3				
Держатели	3				
Капельницы в 30 к. с. [куб. см]	2				
Капельницы в 20 к. с. [куб. см]	2				
Газоизмерительная трубка в 50 к. с. [куб. см]	1				
Колба 2 литра	1				
Колба 500 к. с. [куб. см]	3				
Колба 100 к. с. [куб. см]	2				
Колба Эрленмейера 200 к. с. [куб. см]	3				
Колба 200 к. с. [куб. см]	3				
Стаканы по 500 к. с. [куб. см]	3				
Стаканы по 300 к. с. [куб. см]	6				
Стаканы по 200 к. с. [куб. см]	3				
Кристаллизационная чашка	1				
Водоструйный насос	1				
Киппа аппарат	2				
у-образная трубка	6				
Холодильник с 4 шарами	1				
Сито к прибору Сабанина	1				
Стеклянные чашки в 5 ст.	2				
Стеклянные чашки в 6 ст.	1				
Стеклянные чашки в 8 ст.	2				
Спиртовка	1				
Тигель	1				
Асбест	100				
Трубка для сжигания	33 зон.				
Промывалка 200 к. с. [куб. см]	2				
Цилиндр сушильный	2				
Сетка красной меди 1/10 м	–				
Насадка к горелке Бартеля	1				
Ложка фарфоровая	1				
Бюретки к прибору Бутрона и Буде	2				
Склянки к прибору Бутрона и Буде	2				
Термометр в 150°	1				
Чашки фарфоровые в 650 к. с. [куб. см]	2				
Колба Бунзена 250 к. с. [куб. см]	1				
Колба Бунзена 500 к. с. [куб. см]	1				
Стаканы в 400 к. с. [куб. см]	3				
Водяная баня в 22 ст.	1				

- 7) магнезия (MgO);
- 8) железо глинозем ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$);
- 9) общая жесткость по Бутрону и Буде;
- 10) постоянная жесткость;
- 11) устранимая жесткость;
- 12) жесткость вычисленная (та $CaO + MgO$);
- 13) жесткость устранимая по Геперу;
- 14) жесткость ацидиметрическая;
- 15) окисляемость (по хамелиону);
- 16) щелочность (по децинормальной HCl).

При анализах глин производился впервые механический анализ по способу Сабанина с определением следующих фракций частиц:

- 1) $>0,25$ mm;
- 2) $0,25 > 0,05$;
- 3) $0,05 > 0,01$;
- 4) $<0,01$ mm.

Затем в сернокислой вытяжке определялось:

- 5) глинозем (Al_2O_3);
 - 6) окись железа;
- и кроме того делались определения:
- 7) гигроскопической воды;
 - 8) общей потери при прокаливании;
 - 9) конституционной (химически связанной) воды.

В торфе определялось:

- 1) гигроскопическая вода;
- 2) зола (количество, цвет, вскипаемость).

При анализах известняков и доломитов определялось:

- 1) нерастворимый остаток;
- 2) глинозем и окись железа ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$);
- 3) известняк (CaO);
- 4) магнезия (MgO);
- 5) потеря при прокаливании;
- 6) туглекислота.

При анализах железняков определялось:

- 1) количество железа (Fe);
- 2) железо в виде FeO (закиси);
- 3) общая потеря при прокаливании;
- 4) гигроскопическая вода ([погашенная] H_2SO_4);
- 5) конституционная (химическая связь) вода.

При анализах песков определялось:

- 1) механический анализ по способу Сабанина с определением тех фракций, что и при анализе глин;
- 2) сернокислая вытяжка с определением суммы глинозема и окиси железа ($Al_2O_3 + Fe_2O_3$);
- 3) определение потери при прокаливании;
- 4) гигроскопической воды;
- 5) воды конституционной.

При анализах прудового ила определялось:

10% солянокислая 10-ти часовая вытяжка, в которой определялось:

- 1) кремнезем (SiO_2);
- 2) глинозем (Al_2O_3);
- 3) окись железа (Fe_2O_3);
- 4) известь (CaO);
- 5) магнезия (MgO);
- 6) марганец в виде ($Mn_3O_4[MnO_4^-]$);
- 7) серный ангидрид (SO_3);
- 8) фосфорная кислота ($P_2O_5[H_3PO_4]$);
- 9) щелочи (KNa)Ch.

В конце 1909 года работы в химической лаборатории закончились. В следующем же 1910 году для полевых анализов жесткости воды водоемов, мыльный раствор приготавливался в химической лаборатории Почвенного Отдела Тульского Губернского Земства, а в 1911 году в химической лаборатории Феррейна в Москве, причем титр приготовленного раствора был предварительно проверен в Почвенном Отделе Тульского Губернского Земства химиком Левиным.