

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

Книга I<sup>1</sup>

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.

**Организация работ нивелировочной партии[.]**  
Нивелирование геометрическое (2-ого разряда)[.]

Как мы уже указывали в 1907 году, когда впервые организовались сплошные гидрологические исследования Тульской губернии, нивелировочные работы состояли главным образом в производстве инструментальной нивелировки геометрическим способом, тогда как другие виды нивелировки (точное нивелирование и барометрическая нивелировка)[.] введенные в большом масштабе в следующие год[а][ы], в 1907 году или совершенно отсутствовали (точное нивелирование) или же производились в небольшом размере, и то только в конце полевого периода этого года (барометрическое нивелирование).

Кроме того, и само нивелирование геометрическим способом в 1907 году являлось в некоторой степени пробным, так как, выполнялось с вполне специальной целью связать существующие буровые связи [скважины] и выяснить гипсометрические данные некоторых безводных районов в целях заложения на них тех же глубоких скважин.

Оно не могло быть, конечно, выполнено в полном соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к таким работам сплошным гидрологическим обследованием, тем более что вопрос о продолжении этих последних в будущем 1907 году находился в весьма неопределенном положении.

Отсюда понятны[, поэтому] некоторые промахи, имевшие место в работе 1907 года, которые, однако, в последующие годы были установлены [устранены], почему исследования этих последних годов только и могут считаться наиболее типичными для нивелиров[анных][очных] работ, производившихся в Тульской губернии.

Однако для полноты картины необходимо будет привести некоторые сведения о работах 1907 года.

Для нивелировки 1907 года инструментами служили нивелиры фабрики Г. Герляка в Варшаве, с перекладывающимися зрительными трубками, длиною в 40 см и с увеличением в 36 раз<sup>2</sup>.

Нивелиры бывшие на работах в этом году принадлежали Гидротехнической части Тульско-Калужского Управления Госимущества.

© Козменко А.С., 2012

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

<sup>2</sup> В каталоге Герляка (1906 г.), означенный значился под №98.

Рейки при нивелировке применялись складные на шарнирах двухсаженные с делениями в 0,01 сажень, работы той же фабрики Герляка.

Так как нивелировочные ходы приурочивались к существующим дорогам, большинство[,] которых было отмечено на карте, а те которые не были показаны на карте, наносились нивелировщиками на карту, и так как нивелировка носила с одной стороны «связочный» характер, а с другой имела цель определение высоты возможно большого числа таких опорных пунктов, которые всегда могли бы быть легко найдены на карте и на месте (в селениях, уровни рек и уровни дна лощин в пересечениях дорогами, наивысшие пункты дороги и т.д.) то, принимая во внимание эти здания[задания] нивелировки данной работы, решено было вполне достаточным измерение расстояния между пикетами производить перекидной саженью<sup>3</sup>.

При нивелировке рейки устанавливались на особые железные башмаки, которые имели следующую форму: подошва рейки при такой форме башмака, всегда могла оставаться только на одной высшей точке полукольца, чем избегалось смещение рейки при ее поворотах.

Сама нивелировка делилась[проводилась] следующим образом: поставив башмак на расстояние в среднем от 50 до 100 сажень, в середине устанавливался инструмент и делался взгляд назад и взгляд вперед, затем ножки штатива несколько вдавливают в землю, или же инструмент передвигается немного в сторону, чтобы занять несколько иное высотное положение и снова (по приведению уровня в горизонтальное положение) делался отсчет на заднюю и на переднюю рейки.

Форма записи отсчетов имела следующий вид: [ ].

Таким образом, превышение точек определялось из двух определений, довольно близких, правда, друг к другу по численной величине.

Определение высоты промежуточных точек делалось одним определением из первой постановки инструмента.

Примыкание к реперам делалось следующим образом: вбив около здания (если вообще оно есть или возле предмета)[,] где находился репер, железный башмак или деревянный кол, ставили на него рейку и после совпадения на нем взгляда, нивелировщик, подойдя к реперу, приставлял ватерпас (уровень в деревянной оправе), к определяемой точке и к рейке таким образом, чтобы нижняя поверхность в одном конце касалась опреде-

ляемой точки репера, в другом конце касалась делений рейки; тогда привяд ватерпас в горизонтальное положение отсчитывал по рейке расстояние от с 0 деления до нижней поверхности ватерпаса, и полученный отчет записывал в нивелировочную книжку в странице примечаний, отмечая этот отсчет словами: «от башмака до репера».

Но часто привязка к реперу делалась и более простым способом – забивкой около репера кола таким образом, чтобы верхняя поверхность его была бы на одном уровне с центром репера.

В таком случае высота репера определялась непосредственно из отсчета по рейке поставленной на этот кол.

Определение уровня воды в колодцах делалась путем постановки рейки на верхний венец сруба и измерением рулеткой расстояний от места стояния рейки (на срубe) до воды.

Таким же образом делалось определение уровня воды в реках (или уровня дна суходолов) в тех их пунктах, где нивелировочный ход шел по высокой насыпи и мосту через лощину или через реку.

Обычно же уровень реки определялся, ставя рейку на забитый в реку кол, верхняя поверхность которого была на одной высоте с уровнем воды в реке.

В 1907 году при нивелировке ходов помимо определения высоты реперов вбиваемых, в каждом селении<sup>4</sup>, встречавшемся на ходу нивелировки, определялись также следующие пункты: наивысшие пункты нивелируемой дороги, при чем, если таковыми не могли быть основные (продольные) пикеты, высота их определялась промежуточным (поперечным) взглядом, низкие пункты лощины в пересечении дорогой, уровни выхода грунтовых вод вблизи нивелировочного хода, уровни воды в колодцах[,] находящихся около хода, уровни вод в прудах по пути хода, пересечение нивелировочных ходов дорогами проселочными, шоссейными и железными (в последнем случае определялась высота головки рельсов, выходы кварцита на буграх вблизи дороги с нивелировочным ходом).

Затем кроме забивки постоянных реперов (в виде больших гвоздей, нивелировщиками делалось определение высоты массы зарубок и отметок на столбах, деревьях, избах и других предметах, служивших временными реперами (3-ого разряда), к которым привязывались соседние хода.

Снаряжение нивелировщика в 1907 году состояло кроме нивелира со штативом и двумя рейками из: перекидной сажени, рулетки, ватерпаса, трех

<sup>3</sup> Несколько ходов впрочем, было измерено и мерительной целью.

<sup>4</sup> В больших селениях их иногда вбивалось по два (на противоположных на[но] ходу концах селения).

башмаков, 1 буравчика (для просверливания отверстий для забивки в них реперов, 1 керно (для на-секания точки в центре головки репера)[,] 1 компаса, 1 карманного циркуля, нивелировочных книжек, сбережной книги, чековой книжки (для расписки рабочих) и трехверстной карты.

При нивелировке состояло три рабочих телеги с лошадей.

Сама[я] работа по нивелировке была организована в 1907 году следующим образом[:][.]

[п][И]получив от заведующего исследованиями направление нивелировочного хода, нивелировщик отправлялся с рабочими к начальному пункту хода, а отсюда начинал работу, непременно от какого-нибудь прочного репера, на обязанности друг[их] пеших рабочих было держание рейки, третий же рабочий обычно носил инструмент (без трубы, которая при переноске вынималась нивелировщиком и носилась им лично) и наблюдал[-ась] за лошадью<sup>5</sup>.

Определение установки расстояний между пикетами делалось так:

[Р][р]абочий, который должен был стать на передний пикет, брал перекидную сажень и начинал от заднего пикета (где стоял другой рабочий) [начинал] отмерять перекидно[го][й] саженью указанное нивелировщиком расстояние до стоянки инструмента.

Отмерив таковое [*Измерив расстояние*], рабочий или дождался здесь прихода нивелировщика с инструментом, или отметив каким-либо образом (чертой, каким-нибудь предметом и пр.) место стоянки инструмента, начинал отмерять новое расстояние до передней рейки.

Если это расстояние оказывалось слишком большим (нить трубы не попадала на рейку, то нивелировщик делал знак, чтобы рабочий подвинулся ближе, число саженей, на которое реечник передвинулся он сообщал сейчас же нивелировщику, после чего последний делал запись в книжку расстояния между пикетами.

Если же оказывалось через чур большим расстояние от нивелира до задней рейки, то нивелировщик сам передвигал инструмент, отсчитывал в таких случаях расстояние шагами.

Сделав отсчет по рейкам, нивелировщик заставлял заднего реечника идти вперед, передний оставался на месте.

Задний реечник дойдя до переднего реечника, брал лежащую около него перекидную сажень и начинал по предыдущему способу измерять расстояние от этой рейки до места новой стоянки инструмента и новой постановки передней рейки.

Конечным пунктом дневной работы служил или башмак зарытый в небольшую ямку, или забитый в безопасном месте кол; часто делалось и то и другое, т.е. забивался кол и зарывался башмак, а последний отсчет делался двойным (по рейке на колу и по рейке на башмаке).

По окончании дневной работы, нивелировщик обычно ехал в ближайшую деревню, где и останавливался на ночлег.

Иногда, впрочем, нивелировщик избирал себе на некоторое время (дней на 5) где-либо постоянную квартиру, из которой ездил на работу (на телеге), рабочие же в большинстве случаев оставались почевать в ближайшем к месту окончания дневной работы селении.

И тот и другой способ имели свои удобства и свои недостатки.

При ночевках в ближайшем к месту окончания работы деревне нивелировщик, конечно мало тратил времени на проезд с места работы и обратно, но зато, здесь не мало иногда шло времени на отыскание места для ночлега и на приготовление здесь пищи, что условия жизни нивелировщика, в таких условиях были крайне не завидными.

При въезде на работу с недалекой базы (далекие базы безусловно не допускались) общая обстановка работы должна была складываться более благоприятно для нивелировщика.

Кроме того и затрата на приготовление пищи, должна быть небольшой: отрицательной стороной такого распорядка работ, должна была являться здесь потеря времени на проезд с места работы на базу и обратно.

В 1907 году нивелировочные ходы были приурочены главным образом к большим дорогам, пролегающим здесь в большинстве случаев по водораздельным районам [*участкам*].

Гораздо реже нивелировочные ходы проводились по обыкновенным дорогам и совсем редко по рубежам и вне дорог – по пашне.

Направление ходов, выполненных нивелировщиками в 1907 году, показано в следующей таблице [1].

Из этого количества, пройденных в 1907 году нивелировкой верст, отдельными нивелировщиками пронивелировано:

Юницкий	212,00
Конзал	216,50

<sup>5</sup> В 1907 году рабочим пешим (в числе двух) платилось по 15 руб[лей], работав[шим] с лошадью и телегой по 45 руб[лей] в месяц.

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивелировщика	Протяженность ходов в верст.
1	2	3	4	5
38а-40	д. Коты Аринкин хутор-Андреевка (проб.)	Новосильский	Юницкий	4.00
38а-40	д. Большие озерки-Кудеяровка-Княгинка	Новосильский	Юницкий	5.00
28	+Панки (поселок) – Киселево	Новосильский	Юницкий	5.00
32	Глинище – Бибиково – Красное Корсаково	Новосильский	Юницкий	10.50
32	Княгинка – Успенское	Новосильский	Юницкий	3.50
45, 43, 26, 39	Аринкин хутор – Шестаков хутор – Марьина Бугровка – Донок – Покровское – хутор – Плеганской	Новосильский	Юницкий	18.00
43	Марьина Бугровка – Погибелки (заход на Могилкой – Лоски – Нечаевка – С. Воронцовка – Языково	Новосильский, Ефремовский, Чернский	Юницкий	
45	Хутор Плеганской – Аринский хутор – Могилки	Чернский, Ефремовский	Юницкий	29.75 10.00
23	Парамонов хутор – Михайловское – столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) – Галунь	Новосильский	Юницкий	19.25
31а	Столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) Александровка – Гнидовка	Новосильский	Юницкий	1.75
24	Столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) – Моховое – Кудряевка – Шатиловский столб – Суры	Новосильский	Юницкий	12.50
25, 25`, 28	Хутор Селезнева – Столб (Бардукова – Спасское – Паньково) – столб (Бардукова – Паньково – Красное) – Красное	Новосильский	Юницкий	4.00
28	Столб (Бардукова – Паньково – Спасское) Спасское	Спасское	Юницкий	5.0
1	Старое Хамутово – Михайловское – Подвысокое – Раевка – Журавлинка – Дементьев хутор	Новосильский	Юницкий	18.75
8	Суры – Безионная – Косарево – Новая деревня – Сухотинки – Маховка – Песочное – Туровка – Ст. Туровка – Сквородное (слобода поганец)	Новосильский	Юницкий	29.75
10`	Долы – Вышняя Залегощь	Новосильский	Юницкий	6.5

1	2	3	4	5
11	Долы – (заход в Кочетовку) – Нижняя Залегощь – д. Транстансова – Заречье – Водомерные сваи в гор. Новосиль	Новосильский	Юницкий	28.75
40	Аринкин хутор – Чернегое слободское товарищество	Новосильский	Конзал	2.00
37	Андреевка – Большие Озерки	Новосильский	Конзал	7.00
66	Орлик – Сергиево Зуша – Сухотника (заход Сухотнского выселка) – Языково	Чернский	Конзал	20.25
30, 29	Хутор Плеганской – Парамонов хутор – Софийские выселки	Новосильский	Конзал	14.00
26	Столб (Раковенское, Дементьев хутор) Раковен	Новосильский	Конзал	1.5
43	Марьина Бугровка – Погибелки (заход на Могиллой – Лоски – Нечаевка – С. Воронцовка – Языково	Новосильский, Ефремовский, Чернский	Юницкий	
45	Хутор Плеганской – Аринский хутор – Могилки	Чернский, Ефремовский	Юницкий	29.75 10.00
23	Парамонов хутор – Михайловское – столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) – Галунь	Новосильский	Юницкий	19.25
31a	Столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) Александровка – Гнидовка	Новосильский	Юницкий	1.75
24	Столб (Моховое, Гнидовка, Галунь) – Моховое – Кудряевка – Шатиловский столб – Суры	Новосильский	Юницкий	12.50
25, 25`, 28	Хутор Селезнева – Столб (Бардукова – Спасское – Паньково) – столб (Бардукова – Паньково – Красное) – Красное	Новосильский	Юницкий	4.00
28	Столб (Бардукова – Паньково – Спасское) Спасское	Спасское	Юницкий	5.0
1	Старое Хамутово – Михайловское – Подвысокое – Раевка – Журавлинка – Дементьев хутор	Новосильский	Юницкий	18.75
8	Суры – Безионная – Косарево – Новая деревня – Сухотинки – Маховка – Песочное – Туровка – Ст. Туровка – Сквородное (слобода поганец)	Новосильский	Юницкий	29.75
10`	Долы – Вышняя Залегощь	Новосильский	Юницкий	6.5

1	2	3	4	5
11	Долы – (заход в Кочетовку) – Нижняя Залегощь – д. Транстансова – Заречье – Водомерные сваи в гор. Новосиль	Новосильский	Юницкий	28.75
40	Аринкин хутор – Чернегое слободское товарищество	Новосильский	Конзал	2.00
37	Андреевка – Большие Озерки	Новосильский	Конзал	7.00
66	Орлик – Сергиево Зуша – Сухотника (заход Сухотнского выселка) – Языково	Чернский	Конзал	20.25
30, 29	Хутор Плеганской – Парамонов хутор – Софийские выселки	Новосильский	Конзал	14.00
26	Столб (Раковенское, Дементьев хутор) Раковен	Новосильский	Конзал	1.5
25	Столб (Дементьев хутор – Раковенское) столб (Дементьев хутор Плоское) Котовка, Свистовка – Теплое – Паньково – столб (Бардукова – Паньково – Спасское)	Новосильский	Конзал	18.75
25	Столб (Бардукова – Паньково – Красное) – Бардуково – Шатиловская Опытная Станция – столб (Бардуково – Суры – Кулеши – Долы)	Новосильский	Конзал	9.00
9а, 9в	Ст. Верховье – Трудки – Сухотино (Орловской губернии) переезд на Хутрово линии Мармыжи - Верховье	Новосильский	Конзал	12.00
9, 9 <sup>1</sup> , 9 <sup>2</sup> , 9 <sup>3</sup>	Верховье – (заход Весочное) – Ворогуша – Петушки – Сорочий мост – Новосиль водокачка – водомерные сваи в Новосиле	Новосильский	Конзал	25.00
56	Тимирязево – Архарово – Мальцова – Троеки – Ново-Никольское (заход Новые Горни) – (заход Березовец) – Казачьи дворы (заход Акетьево) – Жуково – Ольховец (заход Кобылин хутор) – Федоровка – Плетенево – ст. Самозвановка	Чернский	Конзал	46.25
18	Пересечено большаков (Новосиль – Мценск) – Чулково – Жердеево – Королевка (заход Черемши) Хабаровка – Поганец (заход к Зуше – Гладкое – Наречье – Большое Теплое – Малое Теплое – Спешнево – Воинские выселки	Новосильский, Чернский	Конзал	53.75

1	2	3	4	5
17	Королевка – Знаменское	Новосильский	Конзал	7.0
36	Андреевка – Погибелка	Новосильский	Каргин	2.75
36	Погибелка – Марвинские выселки	Новосильский	Каргин	4.50
65	Орлик – Липицы на большаке (заход с Липицы) – Булычи – Архарово (Архангельского – Студенец – Войновские выселки)	Чернский	Каргин	27.50
33	Войновские выселки – Войново (заход в Авдотын хутор) – Малиновка – Софийские Выселки – Корсаково – Орлик	Чернский, Новосильский	Каргин	16.75
64	Шатиловский столб (на большак Новосиль – Судобищ) Кулеши – Хутор Милославского – Дементьев хутор (заход в Дементьев хутор) – Перевологинка – Судобищи – пересечение большаков на Ефремов, Новосиль – Елец	Новосильский	Каргин	24.50
64	Шатиловский столб – Кресты – Шенинский мост – Новосиль	Новосильский	Каргин	19.00
22	Кресты – Александровка – Галунь	Новосильский	Каргин	9.75
65	Новосиль – столб на пересечении большак (в Новосиль – Чернь – Мценск) – Подберезово – Хилково – Варваринка – Хворостянка – Меркуловские дворы – Войновские выселки	Новосильский	Каргин	32.00
31	Дворянка – Селезнево (заход Перестяж) Хапыковка	Новосильский	Каргин	8.00
32	Меркуловские дворы – Пущина – Бутырки – Красное Корсаково			
14, 17	Сетуха – Ломцы – Кочеты – Трехапетова – Суворово – Стрель – Новосиль – Никова – Хаустова – Подъяковлева – Высокая полянка Знаменское (Орловской губернии)	Новосильский	Каргин	28.75
14	Высокая – Елизаветинка – Погрогина – Хабаровка – Черемошная – Субочева – Высокая полянка Знаменское – Подтатарское – Копня – Хворостянка	Новосильский	Каргин	20.75

1	2	3	4	5
44, 3, 3а, 3в	Марьина – Бугровка – Калинки – Теплое (заход Лисички) – Плоское (заход Любовши Хованской) – Шутиловка Двора – Дарищи – Селеванец – Залеское Домны – Лазавка – Орев – ст. Россошное	Новосильский, Ефремовский, Орловкой губернии	Рыхал	44.75
13	Новосиль – Духово (заход Лески) – Сетуха – ст. Благодарная	Новосильский	Рыхал	24.25
16	Чулково – Одинок – Глубки – Кочеты – ст. Хомутово – Новая деревня – Подтолстое – Сапуновка – Косарево	Новосильский	Рыхал	16.75
38, 28, 29	Коты – Воробьевка – Николаевский хутор – Ивановка	Новосильский	Власенко	11.50
38, 29	Коты – Бол. Озерки – Аграфенино – Прудки – Софийские выселки – Парамонов хутор	Новосильский	Власенко	19.25
32, 29	Глинище – Парамонов хутор – Николаевский хутор	Новосильский	Власенко	5.25
29	Воробьевка – Малая раковка (страховка)	Новосильский	Власенко	4.00
28	Спасское-Кисилево	Новосильский	Марчев	2.25
12а	Долы – Вышнее Саворчье – Красное – Сергеевское	Новосильский	Марчев	13.50
ВСЕГО			Протяженность хода	792.75

Каргин	210,25
Рыхал	104,25
Власенко	34,00
Марчев	15,75

В 1908 году техника нивелировки геометрической несколько изменилась.

Эти изменения коснулись главным образом речных отсчетов, которые в этом году делались одновременно по метровой и саженой шкалам.

К такому способу отсчетов пришлось прибегнуть в целях избежания грубых погрешностей в целых и десятых долях сажени, что, как показал опыт работ в 1907 года, всегда может иметь место при отсчетах по одной шкале.

В этих целях для нивелировки были применены двухсторонние цельные рейки длиной в 3 метра (1,5) предоставле[ниях][ных] для пользования Гидрологическим Отделом Гидротехнической части Управления Государственных Имуществ, для надобностей которого они были специально зака-

заны Отделом Земельных Улучшений у фирмы Герляка в Варшаве.

Поперечное сечение реек имело такой вид: [ ]. Для держания реек были установлены ручки формы, показанной на чертеже.

У тех нивелировщиков, которые имели нивелиры с тремя нитями в трубе, рейки были снабжены круглыми уровнями, для приведения их в вертикальное положение.

Так как сплошных реек имелось лишь две пары, нивелировщиков же простого нивелирования в этом году было трое, то третьему нивелировщику были даны обычные складные (в трое) рейки прошлогоднего образца, но только с двумя нанесенными на одной стороне шкалами (метровой и саженой).

Нанесение такого рода шкал было выполнено фирмой Трындына в Москве, по образцу[,] сделанному специально для этого заведующим гидрологическими исследованиями.

При нивелировках 1908 года, как и в 1907 году[,] рейки ставились на башмаки, которые в этом году были сделаны более солидного типа.

Кроме изменения реек, в двух нивелирах были сделаны в место одной три нити и по всем этим трем нитям делался отчет, так что каждая шкала имела три отчета; этим с одной стороны увеличивали точность нивелировки, с другой стороны избегалась необходимость делать промеры расстояния между пикетами перекидной саженью.

Отчет по трем нитям производился следующим образом: установив пузырек уровня на середину, нивелировщик направлял на рейку, после чего снова проверял правильность стояния уровня, быстро отсчитывал сразу по всем нитям одни только тысячные доли сажени или метра, которые и записывались сейчас же в книгу; когда это было сделано, нивелировщик дополнял отчет сотыми, десятными и целыми долями метра и сажени.

При таком способе, отчет гарантировал получение сравнимых величин по всем трем нитям, чего не могло бы получиться при последовательном отсчете по каждой нити всех делений (начиная с целых и кончая тысячными), так как положение рейки (при ее колебаниях) могло всегда изменяться в тот значительно длинный промежуток времени, который протекал между отсчетами по отдельным нитям.

Когда запись по трем нитям на заднюю и переднюю рейки были закончены, приступили к проверке полевых отсчетов.

Эта проверка была двух родов: первая состояла в определении средней величины из отчетов по двум крайним нитям и в сравнении этой величины с отчетом по средней нити.

Разница между этими двумя показаниями допускалась не более в ту и другую сторону.

Вторая проверка состояла в сравнении среднего показания по метровой шкале, с средним по саженой шкале.

Для этого показания метровой рейки, переводились в сажень деления, умножением показания метровой шкалы на 100 и делением этого произведения на 213; разность не должна была превышать 0,004 – сажени.

Способ записи в нивелир, книжку показан на приведенном здесь образце.

Остальные приемы нивелировки остались теми же, что и в предыдущем 1907 году.

При нивелировке велся абрис, в особой книге, где направление хода и его пикета, ситуация отражающая ход местности.

В 1908 году снаряжение нивелировщика состояло из: нивелира со штативом, 2-х реек (двухсторонних или односторонних с двумя делениями), 2-х башмаков, 1-ой рулетки (10 сажен), 1 уровня деревянного, 1 буравчика (для просверливания отверстий для рапера), 1 пробойника (для набивки точек в центре рапера), 1 зонта полевого (для затенения инструмента в солнечные дни), 1 компаса, 1 отвеса (для проверки уровней при рейках), 1 карманного циркуля, 2-х уровней круглых для реек, 1 топора, 1 масштабной линейки, 1-2 абрисных книг, 4-5 нивелировочных книжек, 1-2 чековых книжек (для расписок рабочих), 1 трехверстной карты.

Как и в 1907 году, при нивелировке состояло в этом году два рабочих пеших и один рабочий при конной подводе, причем два первых исполняли обычно обязанности реечников, третий же был обязан переносить инструмент с одной стоянки на другую, держать зонт над нивелировщиком и исполнять некоторые другие обязанности нивелировщика.

В 1908 году нивелировка выполнялась частью в Новосильском, а главным же образом в Чернском уездах.

В следующей таблице [2] приведены направления ходов и их протяжение, с указанием лиц нивелировщиков отдельных ходов.

Из этого количества, пройденных в 1907 году нивелировкой верст, отдельными нивелировщиками пронивелировано:

Юницкий	153,75
Аристов	138,75
Рыхал	266,60
Конзал	97,75
связной Рыхал	11,65

Нивелировка 2-ого разряда в 1909 году выполнялась по тому же способу<sup>6</sup> и теми же инструментами, что и в предшествующем году. Сравнительно с предшествующими годами она была значительно сокращена, будучи выполняема всего только одним нивелировщиком (Рыхал).

Вся простая нивелировка в 1909 году была сосредоточена в Чернском и Белевском уездах.

Перечень ходов приводится в следующей таблице [3]<sup>7</sup>.

В 1910 году нивелировка 2-ого разряда имела исключительно связочный характер, нивелировка же сети ходов в этом году не производилась.

<sup>6</sup> К началу работ 1909 года была выпущена из печати инструкция для нивелировочных работ, составленная заведующим А. С. Козменко.

<sup>7</sup> Отсчеты по рейкам делались по одной нити, по метровой и саженой шкале.

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивели- ровщика	Протя- жен- ность ходов в верст.
1	2	3	4	5
26	Дементьев хутор – Раковенское – Паньково – Донок	Новосильский	Юницкий	14.50
35	Успенское – Ползиково – Воскресенское – Большие Озерки*	Новосильский	Юницкий	12.50
2	Мансурово – (Михайловское) – Аракетовка – Голяевка – Раевки	Новосильский	Юницкий, Аристов	27.50
52	Б.Озерки – ст. Горбачева – Елизаветовка – Сухая Локна – Молочные двory* <sup>1)</sup> – Проселкова – (Степные выселки) – Васильевка (Черкасская) – Соковинка	Чернский	Юницкий	34.50
58	Сухманова – Огничная*		Юницкий	6.25
58, 51	Соковинка – Жадом – Скородное – Захлебовка – Кобылин хутор – Гремячево – Присники (ст. Жукова) – Ново- александровские выселки*	Чернский	Юницкий	18.75
52	Кобылин хутор – с. Благовещенское*	Новосильский,	Юницкий	3.25
50	Скотовинка – Бабурина – раструб Бабурина – Анухтина – Островки – Соковинки	Чернский,	Юницкий	29.50
5	С. Суры – Гниловка – Пьявочная – Новая деревня – ст. Хомутова**	Новосильский	Аристов	17.50
57	Орлик – Огничная 11-ое Большая – Дувны – Малый конь – Тифинское*	Чернский	Аристов	19.25
54, 58	Новые горки – Старые горки – Краснопелье – Проходная – Сухманово*	Чернский	Аристов	17.00
42, 55a	Тихвинское – Тросна – Булычи – Ишково – Троицкие выселки – Липицы – Тургеньево – Мокрое – Ольховец – Новые Горки	Чернский	Аристов	29.00
54	Мокрый Ольховец – Гнилой Ольховец*	Чернский	Аристов	2.0
55, 34	Тургеньево–Орлик–Покровское – Корсаково*	Чернский	Аристов	13.75
34`	Столб (дорога Орлик – Покровское – Никольское)*	Чернский	Аристов	1.25
41, 41`	Столб (Орлик – Покоровское – Троицкое – заход в Чигинку – Орловка – Троицкое)*	Чернский	Аристов	12.00

1	2	3	4	5
59	Орлик (Белое Никольское) Слободка – Темное – Малое Скуратово – Федоровка – Толстая Дубрава – Наумовка – хутор Ипполитова – пересечение дороги (Наумовка – Михайловка – Б. Озерки)*	Чернский	Аристов	27.00
4	Косарево – Гнидовка – Ефимовка – пересечение дорог Ефимовка – Раевка – Пьявочная – Раевка**	Новосильский	Рыхал	13.00
6	Пересечение дорог (Ефремовка – Раевка – Пьявочная) – Пьявочная – Подтолстое**	Новосильский	Рыхал	11.00
27	Михайловское – Рупцова – Красное – Языково – столб Панькова – Бурдуново – Спасское** – Александровка – Гнидовка – Гагаринский хутор*	Новосильский	Рыхал	7.00
12 <sup>1</sup>	Ст. Залегощь – мост на шоссе через Залегощенку	Новосильский	Рыхал	0.50
12, 12б	Ст. Залегощь – Казарские выселки – Казарь – Красная Сергеевская – Комановка – ст. Благодатная**	Новосильский	Рыхал	30.10
10 <sup>2</sup>	Долы – Вышня Залегощь**	Новосильский	Рыхал	6.50
10	Долы – Скородное** – Алексеевка – (Давыдовка) – Синьковец	Новосильский	Рыхал	29.00
48	Крюково – Раево – Дьячий Ольховец – Павловка – Спасское – Красивое**	Чернский	Рыхал	23.50
47	Крюково – Нащекино (Михайловское) – Доробино – Яковленское – Муровка – Стрегинев – Платова – Троскурово**	Чернский	Рыхал	34.00
67	Раево – Стреличка – Сухотинка – Гремячево – Старые горки**	Чернский	Рыхал	17.25
54	Мокрый Ольховец – Запольный Ольховец – Дьячий Ольховец**	Чернский	Рыхал	8.50
49	Жадом – Моховой Колодец – Моховое – Покровское – Покровские выселки – Волчья Дубрава**	Чернский	Рыхал	19.75
0	Вр. Репер близ – Спасское – Доробина – Ивановское – Николаевка – Борково – Языково**	Чернский	Рыхал	23.50
0	Поповка – Леонтьевка – Кобылин хутор**	Чернский	Рыхал	8.00
53	Озерки – Саватьевка – Плетенева**	Чернский	Рыхал	5.50

[Продолжение таблицы 2]

1	2	3	4	5
63	Черноусова выселки – Сторожевая – Журавлев хутор – Вознесенское**	Чернский	Рыхал	15.50
20, 19	Чупкова – Игумново – Якишина – Лер. Шелка – Хворостянка – столб на дороге (Хворостянка Галунь – Мушина) – Галунь**	Новосильский	Конзал	36.25
21, 15	Столб на дороге (Хворостянка Галунь – Мушина) – Мушипово – Пруды – Вяжи – Ломцы**	Новосильский	Конзал	28.50
36, 46	Марвинские Выселки – Грязная – Втулина – (заход Су – Новосильская хотинка – Курбат выселки – Красавка – Елагина – Поган – Чериска – Крюковка)	Новосильский	Конзал	33.00
	Связочные хода к Новосиль – мост в Заречье – Мажурово – брошенная станция – Судьбищи	Новосильский	Конзал	4.80
	Паромный хутор репер и барометр станция	Новосильский	Конзал	0.10
	Киты репер и барометр станция	Новосильский	Конзал	0.24
	Жердево (репер) – Становая барометр станция	Новосильский	Конзал	0.50
	Глубки репер и барометр станция	Новосильский	Конзал	2.50
	Новосиль репер – барометр станция	Новосильский	Конзал	0.50
	ИТОГО			668.50

\* – отсчет по трем нитям;

\*\* – отсчет по одной нити.

Таблица [3]

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивелировщика	Протяженность ходов в верст.
1	2	3	4	5
	Толстая Доброва – Медведки – Хомяково (заход Выселки) – Казарино – Кресты – Унилово – Скуратово – Володины выселки – Блило – Ерино – Лутовиново – Овсяники – Полтево – Козловка – Лунико – Троицкое – Кривулинка – Шлыкова	Чернский	Рыхал	

1	2	3	4	5
	Троицкое – Никольское – Шалямова – Жерлова – Ветрово – Рябая – (заезд Боголюбское – Ползиково) – Круговая – Лутовинова – Боголюбское (заход Долматова дворики) Хмельника – Сидорово – Егорьевское – Вознесенское – Спегинево	Чернский, Белев	Рыхал	
	Большое теплое – Ержинь пик. 181 – Ничаево – Глинище – Коженка	Чернский, Белев	Рыхал	
	Пик 67 – Черноусово – М. Скуратово – переезд М. КУР. ж. д.	Чернский, Белев	Рыхал	
	Выселки – Дворики пик. 80 – Часовня пик. 80 – Лучки верх – Землянова – заход в Мишину поляну – Владимирское – Лелюхино – Кузменки – Спасская – Гамова – Песковатое	Чернский, Белев	Рыхал	
	р. Ока (у деревни Самолкова) – Таратухина – д. Постоялые дворы (близ Уткина) – пикет 78 (заход Петирщево – Дольцы – Кочерова – пик. №5 (заход Алтухово) Бедринец – Будоговищи (пик. №37) Голубки – Поляны – Шлыкова (заход в устье Зуши) Поляны – Дерюжкина – Араны – Варварино – Кудеяровские выселки – Манаенки	Белев	Рыхал	
Связочная нивелировка*				
	Елагино (репер в деревне и барометр станции г. Чернь (репер на соборе барометр станция)	Чернский	Рыхал	0.25
	Никольское – Вяземское (репер на соборе барометр станция)	Чернский	Рыхал	0.75
	Новые горки (репер на церкви – барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.25
	Ладыжинь (репер на церкви – барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.2
	Троицкое (репер – барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.5
	Большое Теплое (репер – барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.25
	Благовещенское (репер – барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.25

1	2	3	4	5
	Покровское – на Плаве (репер барометр станция)	Чернский	Крашен.	0.20
	Станция Галльская (репер барометр станция)	Ефремовский	Фойст	0.75
	Овечьи Воды (репер – барометр станция)	Ефремовский	Крашен.	3.00
	Кологривово (репер – барометр станция)	Ефремовский	Фойст	0.25
	Полтево (репер на церкви – барометр станция)	Чернский	Рыхал	1.25
	Располово барометр станция – репер в Троицк-Багур.	Чернский	Рыхал	2.50
	Синегубово барометр станция репер в Белене			
	Глебово барометр станция репер в Даргицах	Ефремовский	Рыхал	5.50
	Никольское – репер – водоток	Ефремовский	Рыхал	0.50
	Ефремов (барометр станция репер)	Ефремовский	Рыхал	1.00
	Гигигово (репер барометр станция)	Ефремовский	Рыхал	1.25
	Куркино (репер барометр станция)	Ефремовский	Рыхал	0.30

\* – отсчет при связочной нивелировке делались по одной только саженой шкале, расстояние измерялось шагами.

При связочной нивелировке отсчеты делались по одной только саженой шкале, расстояние между пикетами измерялись шагами.

Вот перечень связочных ходов выполненных в 1910 году [таблица 4]:

В 1911 году нивелировка 2-ого разряда производилась в Богородицком и Крапивенском уездах.

Метод работ был тот, что и в 1909 году. Инструменты были те же, что и в 1909 году (нивелиры фирмы Герляка, рейки двухсторонние с метровой и саженой шкалами, по которым делали отсчеты по одной нити).

Исполненные в этом году хода имели следующее направление и протяжение [таблица 5]:

В 1912 году нивелировочные работы 2-ого разряда, ограничивались одной только сплошной нивелировкой Тульского Опытного Поля (около Саватьевки)[,] произведенной гидротехником Назаровым.

Нивелировка эта производилась нивелиром фирмы Герляка (тем же, что и в 1911 году), при отсчетах по трем нитям, по одной саженой шкале для магистральности ходов и при одиночных отсчетах по одной нити, одной саженой шкале, для ходов второстепенных.

Общее протяжение всей нивелировки 2-ого разряда, произведенной на Тульском Опытном Поле составляет верст [ ], из коих [ ] верст приходится на ходы магистральные и [ ] верст на ходы поперечные.

В 1913 году нивелировка 2-ого разряда Тульской губернии не проводилась.

В следующем 1914 году, нивелировочные работы проводились в крупном масштабе.

Нивелировки работ этого года должны быть отмечены в том отношении, что при выработке для них инструкции, были приняты во внимание все те ошибки и промахи в технике нивелирования, на которые мог указать опыт нивелировки предыдущих лет, в следствии чего следует несколько остановиться на технике работ этого года.

Инструментами работ в 1914 году служили:

3 нивелира с перекладной трубкой и уровнем на линейке работы фирмы О. Швабе (Москва) № 30411А<sup>8</sup> по каталогу № Г6 1913 года, с фокусным расстоянием окуляра 9 тип, увеличением трубы 48 чувствительного уровня 13"-18", 1 нивели-

<sup>8</sup> Этими инструментами работали нивелировщики – Кочетов, Назаров и Бабурин.

[Таблица 4]

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивели- ровщика	Протя- женность ходов в верст.
1	2	3	4	5
1	Муравка (репер эксп. – репер Гидр. Отдела)	Чернский	Назаров	0.10
2	Раево (репер эксп. – барометр станция) – Можаровского 4-4	Чернский	Назаров	0.25
3	Раево (репер эксп.) – Стреличка (барометр станция Можаровского)	Чернский	Назаров	3.00
4	Спасское (репер 1 разряда) – Сергиев Крив. (репер 2 разряда)	Чернский	Назаров	1.80
5	Тургеньево (репер 2 разряда) – Липицы село репер 1 разряда	Чернский	Назаров	2.25
6	Ишково репер 2 разряда – Ладыжинь репер 1 разряда	Чернский	Назаров	1.75
7	Шоссе около Спасского – Скуратова – репер в Спасское	Чернский	Назаров	1.25
8	Долматов двор (репер 2 разряда) – Погост Богослова (репер 1 разряда)	Чернский,	Назаров	5.50
9	Огничная репер 2 разряда и репер 1 разряда	Чернский	Назаров	2.75
10	Епифань (репер эксп. – барометр станция)	Епифановский	Назаров	0.50
11	Лютораг (репер эксп. – барометр станция)	Епифановский	Назаров	0.35
12	Кудашево – репер эксп. – Могиково барометр станция гидрот.	Епифановский	Назаров	0.60
13	Буйцы (репер эксп. – барометр станция Можаровск)	Епифановский	Назаров	0.90
14	Монастырщина (репер эксп. Барометр станция гидротехн.)	Епифановский	Назаров	0.20
15	Бестужево Сукромка (Ур. Реки – барометр станция)	Епифановский	Назаров	0.30
16	Суханово (репер эксп.) – Красная (барометр станция Козменко)	Епифановский	Назаров	4.40
17	Непрядиво (репер эксп. – барометр станция гидротехн.)	Епифановский	Назаров	0.50
18	Кадное (репер эксп. – барометр станция Заграфа)	Епифановский	Назаров	0.20
19	Черняева (репер – барометр станция Можаровского)	Богородицкое	Назаров	0.70

[Продолжение таблицы 4]

1	2	3	4	5
20	Пруды (репер эксп. – барометр станция Можаровского)	Епифановский	Назаров	0.40
21	Баскаково Ур. Красная, мечи – барометр станция гидротехн.	Богородицкий	Назаров	0.30
ИТОГО				28.00

[Таблица 5]

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивелировщика	Протяженность ходов в верст.
	Лукино – Голощаное – Крапивка – Рожественно – Муравлевка – Толстая дубрава	Крапивенский Одоевский	Назаров	47.50
	Теплое – Хилково – Спасское – Иваново – Сорочинка	Крапивенский	Назаров	29.50
	Болово – Черняека – Горки – Кузнецова – Владимировка – Киреевка – Деделово – Связочная нивелировка*	Богородицкий	Назаров	50.00
ИТОГО				127.00

\* – отсчеты при связочной нивелировке производились по одной саженой шкале.

ра работы фирмы Герляка<sup>9</sup> с перекладной зрительной трубкой и уровнем на линейке №98 по каталогу 1913, с зрительной трубкой в 40 ст. увеличенной в 36<sup>10</sup>[.] 4 пары реек цельных двухсторонних реек с метровой и саженой шкалой, сделанных специально по заказу мастерской Швабе (в Москве).

Все рейки снабжены были круглыми уровнями, плотно привинчивавшимися к рейке; причем для каждой пары реек делался особый ящик, куда рейки укладывались каждый раз по окончании работы.

Отсчеты при нивелировке производились по одной нити по метровой и саженой шкалам, причем для проверки, разность взглядов вперед и назад по метровой шкале разложением на переводной коэффициент сравнивалась, с таковой же разностью, получаемой по саженой шкале.

Для облегчения необходимого в данном случае деления на 213, на каждом листе нивелиро-

вочной книжки была отпечатана таблица чисел кратных 213.

Нивелировочные записи делались по ниже приводимому образцу.

Проверка записи в поле[,] делалась на основании сравнения разности отсчетов задней и передней реек саженой шкалы, с таковой же разностью метровой шкалы – переведенных в саженную.

Допускаемой невязкой считалась  $\pm 0,004$  сажени.

Поперечные взгляды при нивелировке делались только по одной саженой шкале.

Вообще же порядок отсчетов был такой. По установке уровня делался отсчет по метровой шкале назад и вперед, затем реечникам давался знак повернуть рейки саженой стороной к нивелиру и, проверив уровень[,] производить отсчет назад и вперед по саженой шкале, после чего указанным ниже способом делалась проверка отсчетов.

Уровень при рейке проверялся по отвесу, привязываемому на особом угольнике, прикрепляемом на верхнем конце рейки.

<sup>9</sup> Тем же, что и в 1911 году.

<sup>10</sup> Этим инструментом работал нивелировщик Смирнов.

При проверке рейки, последняя прислонялась, к какому-либо неподвижно стоящему предмету (стене, столбу).

Приведение (винтами) круглого уровня к центру, делалось в тот момент, когда отвесная линия оказывалась параллельной грани рейки и в тоже время рассекала последнюю на две равных части.

Перед перерывом работ последние отсчеты делались по рейкам, поставленным на башмаки, вбитые на дно небольших ямок; при чем для контроля врывался в землю еще третий башмак, на который ставилась передняя рейка, на которой затем делался отсчет.

После проверки сделанных отсчетов, башмаки осторожно засыпались землей и, в сторону от засыпанных ямок делалась какая-нибудь отметка, расстояние которой от ямки записывалось в журнале.

Опыт показал, что для большей устойчивости башмаков, заделываемых на ночь, ямки для них лучше всего делать в размере самого башмака, чтобы он плотно сжимался боковыми стенками земли. При чем, для большей скрытности места зарытого башмака, следует верхний слой, осторожно снимать с дерном не разрывая последнего, который по заделки башмака снова вкладывают на свое место.

Практика показала, что заделанные по такому способу башмаки, нигде за все время работ 1914 года не были вынуты посторонними лицами.

Приступая после перерыва к продолжению работ, нивелировщик откопав осторожно башмаки, ставил на них рейки и производил по ним отсчеты.

Если превышение башмаков друг над другом оставалась тем же, как и до перерыва, (с допустимым отступлением в 0,004 сажени), то работа продолжалась от переднего башмака, если же разность отсчетов указывала сдвиг какого-нибудь из башмаков, то нивелировка продолжалась от того из двух башмаков, разность между которыми осталась неизменной.

Вообще надо заметить, что сдвиг башмаков в истечение всей работы наблюдался крайне редко.

Из других нововведений в технике нивелировки 1914 года, укажем на способ забивки реперов 2-ого разряда в каменные строения.

В этом году эти забивки делались следующим образом.

Предварительно для забивки репера (того же образца, как и в предыдущие годы) в каменной стене делалось небольшое углубление таких размеров, чтобы в нем могла уместиться головка ре-

пера, наружная поверхность которой была бы за под-лицо со стеной.

После чего уже вбивался репер (в какой-либо шов кладки) и затем смочив обильно сделанное в стене отверстие все [закрывалось] раствором цемента (в пропорции 1:2).

Забивка репера в деревянные строения делались так же, как и предыдущие годы.

Не останавливаясь на перечне тех объектов, которые подвергались нивелированию и которые были теми, как это указано в печатной инструкции 1909 года, скажем несколько слов о самой организации работ нивелировочных работ, которая сравнительно с предыдущими годами была изменена.

Практика предшествующих годов показала, что хотя работа по намеченному маршруту с остановками в ближайших деревнях, является значительно более продуктивной, чем работа из какой-либо базы, хотя и часто передвигаемой, тем не менее, и этот способ имел некоторые недостатки, а именно: при нем, ежедневно должно было затрачиваться масса времени на подыскивание помещения для ночевки и на переезд на нее с места окончания работ и обратно и это постоянно надо искать ночлег, помимо всего прочего, крайне неприятно должно было действовать на психику утомленного дневной работой нивелировщика.

Чтобы избежать все эти неудобства, в 1914 году все нивелировщики были снабжены брезентовыми палатками и различными принадлежностями для приготовления пищи, что позволило с одной стороны избавиться от постоянных хлопот по поиску [поиску] места для ночлега, с другой стороны, совсем избежать лишних переездов с места окончания работ на ночлег и делать последний из двух последних пикетов.

Единственно, что требовало здесь некоторых забот, это отыскание пищевых продуктов и воды, но первое всегда можно было делать заранее, где-либо в селениях, встречавшихся на пути нивелировки; в целях же иметь постоянно запас воды, нивелировщики снабжались флягами (объемом в 3,5 ведра) применяемыми для перевозки молока, куда наливалась вода из где-либо попавшегося по пути колодца.

Вот перечень тех принадлежностей, которые имел при себе каждый нивелировщик в 1914 году.

Принадлежности для нивелирования.

1. Нивелир со штативом.
2. 2 рейки цельные, двухсторонние.
3. 2 круглых уровня для реек.

4. Угольник с отвесом для проверки круглых уровней.

5. 4 башмака (для установки реек).

6. Ящик для реек.

7. Топор для забивки кольев палатки и реперов.

8. Лопата (для рытья ям под конечные башмаки).

9. Зубило (для пробирки ямок под репер в каменных и кирпичных стенах).

10. Керно (для насечки точки для репера).

11. Отвертка для привинчивания винтов круглого уровня.

12. Лопатка для цемента.

13. Корец для замешивания цементного раствора.

14. Бурав для просверливания для репера отверстий в деревянных строениях.

15. Зонт парусиновый.

16. Ватерпас деревянный (для привязки к реперам).

17. Компас.

18. Перекидная сажень (для измерения расстояния между пикетами).

19. Рулетка 5 саж. (для измерения глубины колодцев и прочее).

20. Линейка масштабная.

21. Сумка брезентовая.

22. Абрисные книги.

23. Нивелировочные книжки.

24. Набор канцелярских принадлежностей (чернила, клей, чековая книжка для рабочих, карандаши: простые, чернильные, бумага, перья).

25. Флакон костяного масла (для смазывания нивелира).

26. Трехверстная карта со всеми проектными ходами.

Принадлежности палаточные и хозяйственные.

1. Палатка шведско-датского образца.

2. 8 дубовых кольев (с железными оковками) для установки палатки.

3. Колья небольшие для прикрепления палатки к земле.

4. Кровать складная (деревянная с холстом).

5. 4 доски 2-х аршин для постелей рабочим.

6. 7 поч. аршин подкладок под доски.

7. 4 мешка (для постелей рабочим).

8. 2 керосинки системы Грец (одна для нивелировщика, другая для рабочих).

9. Жестянка для керосина.

10. Ведро железное.

11. Фонарь.

12. Фляга (3,5 ведра) для воды.

13. Кружка эмалированная.

14. Три рогажи.

Число рабочих и конных подвод при нивелировщиках осталось тем же, что и в предыдущие года, а именно: при каждом нивелировщике состояло два реечника и одна конная подвода и вожатый (последний исполнял работы, указанные впереди).

Перечень ходов, выполненных в 1914 году приводятся в следующей таблице [6].

Нивелировочными работами 1914 года закончилось составление ходов 2-го разряда для всей Тульской губернии, в следующем 1915 году никаких нивелировочных работ уже не производилось и, только в 1916 году осенью была произведена, по типу работ 1912 года, сплошная нивелировка участка Пителенской Опытной Плодоводственной станции.

Последнего рода работа, имеющая целью составление детального гипсометрического плана опытного участка, произведена гидротехником А. С. Назаровым, под руководством нижеподписавшегося.

Нивелировка делалась нивелиром Герляка, с отсчетами по метровой и саженой шкалам для ходов магистральных и по одной саженой шкале для ходов поперечных. Как и при нивелировки Тульского Опытного поля, здесь нивелировочная работа была организована следующим образом.

Предварительно по границе имения или вблизи нее, вокруг всего Опытного участка, намечался магистральный ход, назначались на нем главные пикеты, расстояние между которыми приклепалось [соединялось] цепью.

Некоторые из этих главных пикетов, должны были служить исходными пунктами для поперечных ходов.

Измерив магистральный ход и наметив на нем пикеты, нивелировщик производил нивелировку этого хода (указанным выше способом) при этом, если ход имел около лощины, то через каждые 100 сажень делались поперечные хода до дна лощин, если граница имения [шла] или по водотоку лощины или до противоположного берега; если граница имения шла по противоположному берегу лощины, при нивелировке кроме занивелирования всех встречаемых понижений и водоразделов, определялись также высоты выхода грунтовых вод вблизи хода, уровни естественных и искусственных водоемов.

По окончании магистральной нивелировки нивелировались поперечные хода, для которых выбиралось такое направление, чтобы ими были условлены по возможности все более или менее крупные детали рельефа

№№ хода по атласу	Направление ходов	Уезд	Фамилия нивели- ровщика	Протя- женность ходов в верст.
1	2	3	4	5
1	Венев-Артемовка-Грибовка-хутор Туликова (около Рогачевки) – Степановка – Ясенское – Гать – Ренег	Веневский	Назаров	69
2	Степановка – Бороздино – Иван.озеро	Веневский Елифановский	Назаров	12
3	Степановка – Пашков – Карпики – Мактева – Демидовка	Веневский Богородицкий Тульской	Назаров	40,5
10	Толстое-Есипово	Веневский	Когетов	3 1/2
11	Есипово – Узуново – Малынь – Алферьево – Лишатовка – Барыкова – Семенова – Серебрянные Пруды – Мягкое – Есипово – (заход Косяево, устье Ракиты)	Веневский Кашир	Когетов	57 1/2
12	Алферьево – Моногарово – Болотня – Чернево	Кашир	Когетов	14 1/2
13	Чернево – Спас – Журавли – Свиное – Тюпеж – Марыгино – Мал.Останкино – Коростылево – Труфаново – Богатищево – Любень – Сшедово – Николаевские выселки – Фроловское – Чернево	Кашир	Когетов	69
14	Богатищево – Слободки – Кашира	Кашир	Когетов	17
15	Руднева – Злобино – Перетрутова – Григорьевское – Рутухова – Хатовка – Картина – Книловское – Фарафоново – Башино – Казариново – Паново – Руднева	Кашир	Когетов	70
16	вр.реп.около Жерновки – Прончищево – Аладьина – Грызлова	Кашир	Когетов	19 1/2
19	Редькино – Верхн. – Ледова – Горчаково – Денисово – Хортуш – Милино – Фофанова	Кашир Тульский	Когетов	63
20	Редкино Верх – Барсуки	Кашир Тульский	Когетов	18 1/2
21	Кухтинка – Студенец – Горекова – Горгакова	Кашир Тульский	Когетов	18

1	2	3	4	5
22	Венев – Б.Зальмы – Кузминки	Веневский	Бабур.	8 1/2
23	вр.реп.близ Залом – вр.реп. около Прудищ – Рогатские выселки – толстые – Марыгино – Барецки – Харино – вр. реп. около прудищ – прудищи	Веневский	Бабур.	62
24	Рогатс. выеелки – Погибелка	Веневский	Смирнов	5 1/2
25	Погибелка – Серебрянкие пруды – Аннино – Могилы – Кормовое – Подхоженекие выселки – Подхожее – Погибелка	Веневский	Смирнов	59 1/2
26	Хотугин – Вашана – Никола – Выкуль – Тулица – Варфоломеевка – ст. Брыкова – Алешня – Першинь – Поповка – Гадырево – Соломаска – Юдинка – Нечаева – Тарусака – Грызлова – Апулово – Хотуши	Тульский Алекс.	Смирнов	167
ИТОГО				1100

Обычно таковыми направлениями служили: дно лощин и гребни водоразделов между лощинами.

Всего на Пителенской Опытной Плодоводственной станции пройдено [ ] верст нивелировки, из коих [ ] верст приходится на магистральные хода и [ ] верст на поперечные.

#### Претенциозное нивелирование

Претенциозное нивелирование было начато на гидрологических исследованиях с 1908 года, затем продолжалось в 1909, 1910 и 1911 году, после двухлетнего перерыва в 1912 и 1913 году, было снова произведено в 1914 году и в этом году закончилось.

В первый год в виду запоздания в присылке инструментов, оно было начато только в последних числах июля.

В виду тех же обстоятельств, не могло быть сделано в том же году исследование инструментов и реек и вся эта работа была отложена до следующего года.

Для претенциозного нивелирования был выпущен<sup>11</sup> от итальянской фирмы «La Filotecnica» igig A. Salmoizagh в Милане претенциозный нивелир (№ I9I95) с уровнем, прикрепленным неподвижно

<sup>11</sup> Через посредство фирмы «Таубер, Цветков и К°» в Москве.

к трубе, с подставкой, снабженной элевационным винтом, с контр-спиралью (дальномерными) с трубой, имеющей увеличение в 40 т/т.

Рейки для нивелировки были специально заказаны у Рейсса (в Берлине), они имели длину 3 метра и были двухсторонними, при чем на одной стороне были нанесены сантиметры (с дополнительными до 100 цифрами метров), на другой сотни, нижние концы реек были снабжены стальным конусом длиной 2 сантиметра.

Для установки рейки в горизонтальном положении, каждая рейка была снабжена круглым уровнем.

Вместе с рейками были выпущены от Рейсса и башмаки, которые однако в виду непрактичности их, пришлось оставить и заменить башмаки сконструированными по особому образцу (смотрите чертеж на стр.)<sup>12</sup>.

Для нивелировки в 1908 году пользовались инструкцией, составленной Главным штабом для этого рода работ, несколько дополненной и измененной заведующим, применительно к местным условиям и тем заданиям, которые были даны того рода работ гидрологическим Отделом.

Главнейшие изменения коснулись речных отсчетов.

<sup>12</sup> Чертеж отсутствует (прим. гл. редактора).

Как было указано выше, в виду поздней присылки инструментов, последние не могли быть проверены перед работой.

Не могла быть, поэтому проверена цена делений шкалы реек.

Но так, как за точность делений метровой шкалы можно было более или менее ручаться, ибо эти деления, как общепринятое за границей, у Рейсса, проверялись по компаратору с нормальным метром, тогда, как того же ручательства нельзя было иметь за саженую шкалу с сотками, сделанную по специальному заказу – то и решено было при нивелировке пользоваться одной только метровой шкалой, дополнив таковой отсчет, повторным наблюдением по трем нитям при другом положении уровня пузырька, для проверки же крупных делений введя одновременно отсчет по дополнительной шкале (при правильности отсчетов суммы обоих наблюдений, по какой-либо одной нити, труба должна была быть равной 10000).

Так как книжки для претенциозного нивелирования были заказаны ранее, чем был принят, указанный выше способ отсчетов, то при работе пришлось воспользоваться книжками с графами для саженной шкалы, ставя только в эту последнюю повторные отсчеты (смотрите образец).

Вот образец полевой записи претенциозного нивелирования 1908 года<sup>13</sup>.

Для предварительного отмеривания расстояния между штативом и рейками, применялась перекидная сажень (а не отмеривалось шагами, как это рекомендовалось в инструкции Главного Штаба), что значительно сокращало время последующей более точной установки передней рейки (на расстоянии равном расстоянию между – инструментом и задней рейкой).

Расстояние между рейками бралось не более 80 саженей (40 саж. от инструмента) наилучшим (при указанном выше увеличении трубы) считалось расстояние не более 75 саженей т.к. при нем, вполне ясно определялись миллиметровые деления рейки.

Привязка к реперам (маркам) первого разряда производилась согласно инструкции Главного Штаба, привязка же к реперам 2-го разряда производилась по способу применяемому для простой нивелировки (смотрите чертеж стр.)<sup>14</sup>.

Определение тангенсов делалось обычно два раза в день (утром и вечером), в некоторые дни

впрочем, ограничивались однократным утренним определением.

Для определения обычно служил первый утренний и последний вечерний штатив, и только в тех случаях, где для такого определения не было подходящего ровного места, определение тангенса делалось при каком-либо другом штативе.

Техника определения состояла в следующем. На более или менее ровном месте выбиралась линия длиною в 80 саж., в конечных точках которой забивались и на них ставились рейки.

Инструмент же сначала ставился на расстоянии 38 саж. от передней рейки и 42 саж. от задней, на этом штатив делались обычные отсчеты, затем инструмент ставился на расстоянии 42 саж. от передней и 38 саж. от задней и на этом втором штативе делались снова отсчеты.

Расстояние при определении тангенсов измерялось стальной лентой.

При перерывах в работе, башмаки зарывались в землю, по тому же способу, как и при нивелировке 2-го разряда.

Общая организация рабочих сил при претенциозной нивелировке была той же, что и в простой нивелировке того же года: то есть, при нивелировке состояло 2 речника и один рабочий при конной подводе.

На ночлег нивелировщик и рабочий уезжали в ближайшую деревню. Снаряжение нивелировщика было то же, что у нивелировщиков простого нивелирования, с прибавкой стальной ленты (для измер. тангенсов) и стальной рулетки для измерения расстояния от следов нити на стене до центра марок взбитых в каменные стены.

Заделка марок нивелировки первого разряда производилась заранее особым на это дело командированным лицом в указанных пунктах.

Форма и способ заделки реперов указан в «Каталоге высот реперов и водоемов Тульской губ. вып. 1-ый».

Для претенциозного нивелирования в 1908 году был выбран ход от репера «Экспедицией по исследованию истоков рек Европ[ейской] России на церкви в с. Судбицах Новос[ильского] уезда по Новосильско-Ефремовскому большаку до города Новосила отсюда сначала по Мценскому большаку до пересечения его с Чернским большаком, а потом по этому последнему к Варваринке до Воинских Выселок.

Далее имелось в виду вести ход до с. Архангельского-Ладыжина, отсюда повернуть на восток к Булыгам-Спасскому на Зуше и затем закончить

<sup>13</sup> Образец полевой записи отсутствует (прим. гл. редактора).

<sup>14</sup> Чертеж отсутствует (прим. гл. редактора).

ход в с. Языков Чернск[ого] уезда у репера той же Экспедиции.

Выбор направления такого хода мотивировался тем соображением, что он прежде всего совпадал с направлением водораздельной линии, в первой своей части до гор. Новосия он имел по водоразделу между реками Пшевкой и Любовшей с одной стороны и Раковкой и Зушей с другой после Новосия до Ладыжина по водоразделу верхнего и нижнего (в пределах района) течения р. Зуши и в последней своей части от Ладыжина до Языкова по водоразделу различных рек и ручьев, впадающих в Зушу в верхнем и нижнем течении, что значительно облегчило ведение претенциоз[ной] нивелировки<sup>15</sup>, затем это направление явилось наиболее нейтральным по отношению к ходам 2-го разряда, расположенных в пределах всего Новосильского уезда, так что одним таким ходом могли быть хорошо увязаны все хода этого уезда.

Некоторое неудобство выбора указанного направления однако состояло в том, что ход этот должен был идти на всем протяжении по тем же дорогам, где в предшествующем году шли хода нивелировки 2-го разряда.

Но с этим все-таки пришлось мириться по тем соображениям, что задания нивелировки 2-го разряда были несколько иным, чем первого разряда, а поэтому все таки определения, которые составляли задачу нивелирования и не входили в цели нивелировки 1-го разряда, как-то, определение уровня воды в колодцах, определение выхода грунтовых вод в ближайших к ходу лощинах, определение уровня вод прудов[,] кварцитов и др. все эти определения могли быть получены только из нивелировочных данных 2-го разряда, но с другой стороны для участка хода между Судбищами и Новосилем, побудительной причиной для выбора этого направления хода и для претенциозного хода, было то обстоятельство, что при нивелировке предшествующего года, как раз на этом самом участке, вкралась довольно грубая ошибка местонахождения, которая не могла быть обнаружена из данных подсчета.

А так, как это направление хода являлось для Новосильского уезда весьма важным, то указанные выше обстоятельства ошибки в нем, послужило лишним доводом выбора для прецизионного нивелирования именно этого направления.

В виду позднего прибытия инструментов для прецизионного нивелирования, намеченный для

<sup>15</sup> Ибо равенство [размеры] моста, для такой нивелиров[ки] является наиболее желат[ельным] фактором.

этого года ход не мог быть выполнен полностью[,] нивелировка же была только доведена до Воинских выселок (с заходом в село Войново).

Общее протяжение всего сделанного в 1908 году нивелировочного хода составляет в 3 версты.

Всего при 47 днях работы было сделано 790 штативов, что составляет в среднем 17 штативов в 1 рабочий день и штативом в месяц работы.

Всю работу по претенциозной нивелировке выполнил в 1908 году студент Московского Сельскохозяйственного Института Д. А. Конзан.

К началу полевых работ 1909 года вышла из печати подробная, составленная заведующим исследованиями, инструкция претенциозного нивелирования, куда были введены все изменения и дополнения сделанные при работах 1908 года.

До приступа к работам решено было сначала сделать проверку инструментов и реек<sup>16</sup>, что как было указано в предшествующем году не удалось сделать.

К сожалению, однако в этом году исследования инструментов не могли быть произведены полностью, так, в виду отсутствия в Москве Компаратора не могли быть проверены деления реек<sup>17</sup>.

Что же касается претенциозного нивелира, то здесь удалось определить цену полу-деления уровня и коэффициент дальномера.

Первого рода работа была выполнена межевым инженером Рудиным на экзаменаторе астрономической обсерватории Константиновского Межевого Института, по его определению цена одного полу-деления уровня оказалась равной 6,5.

Коэффициент дальномера<sup>18</sup> был определен нивелировщиком Гидрологического Отдела Тульск. губ. Земства Я. М. Катушовым.

Эта величина определялась им таким образом<sup>19</sup>: на равном месте от одной точки в которой находился прибор, отмеривались горизонтальные расстояния в 75, 50 и 25 сажень.

Производились отсчеты по трем нитям на рейках, которые ставились поочередно в конце каждого из этих расстояний, затем каждое расстояние постоянная (определенная для прибора фирмой

<sup>16</sup> Нивелир и рейки были те же, что и в 1908 году.

<sup>17</sup> Имевшийся в одном только Константиновском Инстит[уте] прибор для сравнения деления реек с норм[ированным] метр[ом] в 1908 г. оказался разобранным и не мог быть поэтому использов[ан] для указ[анной] цели.

<sup>18</sup> Величина, на которую нужно умножить разность между крайними нитями трубы, чтобы получить горизонтальное расстояние от прибора до рейки.

<sup>19</sup> Отчет о работах Я. М. Катушова.

Сальмараги<sup>20</sup> и равная (0,55 м) делилась на соответственную разность крайних нитей).

Таким способом найдено, что коэффициент дальномер = 101<sup>21</sup>.

Претенциозное нивелирование в 1909 году производилось согласно печатной инструкции сами же работы были организованы так же, как и в 1908 году, изменения коснулись главным образом отсчетов, а именно: повторные отсчеты, при измененном положении уровня в 1909 году было [решено] не делать, отсчеты же по дополнительной шкале делались, только по одной средней нити и выставлялись в нижнюю графу, предназначенную ранее для саженных отсчетов (образец полевой записи 1909 года ниже приводится).

Претенциозную нивелировку в этом году производил студент Моск[овского] Техн[ического] Училища Я. М. Катушов.

Работа 1909 года в первой своей половине являлась продолжением работы 1908 года, она состояла в продолжении хода от с. Воинова (и Воиновск[ие] высел[ки]) до Ладыжина, а отсюда до Языкова.

Затем по окончании этого хода было преступлено к нивелировке хода, долженствовавшего [предполагавшего] идти от с. Ладыжена-Архангельск[ое] до Никольского-Вяземского, далее по дороге к Подольско-Харьковскому шоссе около погоста Богословского и отсюда по этому шоссе на город Чернь, далее по шоссе до Сергиевского (Крапивенского уезда) отсюда свернув к востоку на большак, идущий к Мещеркам идти по нему до с. Раева Чернского уезда, где примкнуть к реперу Экспедиции по исследованию истоков рек, отсюда идти на Языково и здесь замкнуть полигон № 2.

Этот ход (№ 2) должен был служить охватывающим ходом для всех второразрядных ходов 1-го района и исходным ходом для нивелировок Белевского уезда.

Из этого второго хода, в 1909 году удалось про-нивелировать только участок между с. Ладыженом и Никольско-Вяземским, на каковом пункте нивелировка этого хода и была прекращена.

Общее протяжение, пройденное в 1909 году претенциозной нивелировкой составляет [ ] верст<sup>22</sup>.

Число сделанных штативов равняется 879.

<sup>20</sup> Примечание нижеподписавшегося [А. С. Козменко].

<sup>21</sup> Не симметричности нитей в нивелире, как при исследовании, так и в спокойных случаях работы обнаружено не было.

<sup>22</sup> Расстояние автором не указано (прим. гл. редактора).

Определений тангенсов было 46.

В 1910 году претенциозное нивелирование было продолжением работ 1909 году и производилось тем же способом, что и в предшествующем году.

Производителем работ был тот же нивелировщик Катушев.

Нивелировка была начата от репера в с. Вяземском и доведена по намеченному ранее направлению до д. Поповки на (Подольско-Харьковском шоссе).

Здесь был намечен большой полигон от репера Экспедиции по исследованию истоков рек в Елизаветинке (вод. Крас. Мечи) на Воронежское шоссе и далее по этому последнему Сумароково (М. Кур. ж. д.) должен был свернуть на Лянищево, Сорочинку (на Солове) Кунцевку-Горячкино (на Упе) отсюда на Мелькино-Панино и до Дзуилова, от Дзуилова предполагалось вести ход по большаку на Черную грязь и далее до города Богородицка, где замкнуть ход на репере экспедиции.

Однако весь этот ход сделать в 1911 году не удалось, его пришлось закончить в этом году в Дзуилове, участок же между этим последним и Богородицком остался не про-нивелированным.

Нивелировка производилась в 1911 году прошлогодним нивелировщиком Я. М. Катушовым по инструкции 1909 года.

Распорядок работ был тот же, что и в прошлогодних двух годах<sup>23</sup>.

Число пройденных в 1911 году верст было 85, число штативов 014, определение тангенсов было I.

Успех работ этого года следует признать не особенно большим, причиной было частью позднее приступление к работе (6 июля) частью же и то, что работа в этом году велась из более или менее постоянных баз, что также понизило продуктивность работы.

После двухлетнего перерыва (в 1912 году и 1913 г.) было снова приступлено к прецизионной нивелировке в 1914 году.

Как для простой нивелировки, так и по отношению к этой нивелировке, решено было возможно более использовать опыт работ предыдущих лет, чтобы тем самым сделать всю эту работу возможно более продуктивной.

Для этих последних целей, решено было отказаться от работы из постоянных баз и перейти всецело, как и при простой нивелировке на работу без каких-либо баз в селениях.

<sup>23</sup> В 1911 году марки прецизионной нивелировки были сделаны несколько большего размера. Диаметр из чун. пруга был около ст.

Далее однако намеченный в 1909 году путь нивелировки пришлось изменить.

Это изменение было вызвано неприятно сложившимся в конце полевого периода в 1910 года условиями, для производства нивелировочных работ: вспыхнувшая в это время холерная эпидемия, как раз в той местности, где пришлось вести претенциозную нивелировку, вызывала отказ постоянных рабочих от работы, наем новых налаживался крайне трудно.

Кроме того и сам производитель работ был крайне подавлен всеми этими обстоятельствами и выразил желание, как можно скорее прекратить работу.

Чтобы не оставить не замкнутым начатый ход (№ 2), ибо благодаря этому обстоятельству нельзя было бы приступить к увязке всей нивелировки по Чернскому уезду, а это являлось настоятельно необходимым, заведующим исследованием решено было сократить протяжение намеченного полигона, что бы тем самым, во что бы то не стало замкнуть его в этом году.

С этой целью, от Поповки ход был свернут по проселку до Леонтьева, Синегубова, откуда он был проведен на Журева (на большак) далее на Гремячево, Стреличку, Раево и Языково.

По такому направлению полигон № 2 и был закончен.

Общее протяжение произведенное претенциозной нивелировкой составляет [ ] верст<sup>24</sup>.

Всех штативов сделано 1085.

Определений тангенсов было 32.

Успех работы, как видно был ниже прошлогоднего, что объясняется главным образом указанными выше неблагоприятными для работы условиями, имевшими место во вторую половину летнего периода 1910 года.

К 1911 году претенциозная нивелировка была перенесена на Крапивенский и Богородицкий уезды. [Производитель] перворазрядной нивелировки был снабжен таким же палаточным и хозяйственным инвентарем, как и производитель нивелировки простой (см. перечень на стр. 219).

При выполнении претенциозной нивелировки в 1914 году состояло два реечника и один рабочий при конной подводе, обязанности каждого рабочего были те же, что и в предшествующие года.

Претенциозную нивелировку<sup>25</sup> сначала производил студент инженер.

Маршрут для нивелировки 1-го разряда 1914 года в начале был выбран следующий: закончив не замкнутый в 1911 году полигон от Данилова то Богородицка, начать от репера в Дедилове большой полигон на г. Венева, откуда на гор Каширу (к реперу Окской описанной навигационной партией), из Каширы через станцию Пахомово (М. Кур. ж.д.) на Алексин, отсюда через Тулу снова к реперу в Дедилове.

Однако болезнь первого нивелировщика и последовавший затем (в связи с приисканием его заместителя) перерыв в работе, до июня месяца, заставили опасаться, что намеченный большой полигон может быть не замкнут, вследствие чего увязка большинства ходов 2-го разряда может сделаться из за этого невозможной, поэтому решено было прежде всего замкнуть неоконченный в 1911 году ход от Дедилова до Богородицка, а намеченный ранее большой полигон сократить следующим образом: от Дедилова вести ход, как и ранее до Венева, но отсюда повернуть его на Аннино-Крюково и частое к дер. Еловой (на Упе) откуда снова примкнуть к Дедилову.

Окончив же этот ход, приступить к продолжению большого полигона на Каширу начатого Шульгиным хода от Венева и законченного им у села Ольнокова.

При таком распорядке можно было быть уверенным, что во всяком случае, высота исходного для многих второразрядных ходов репера, в городе Венева будет в 1914 году определена их замкнутого полигона 1-го разряда.

Благодаря энергии нивелировщика Кручинского, несмотря даже на неблагоприятные, вызванные начавшейся войной условия работы второй половины лета, был не только закончен намеченный замкнутый полигон, но был полностью пронивелирован и весь оставшийся большой полигон на Каширу, Алексин, Тулу и Еловую.

Общее протяжение всей выполненной в 1914 году претенциозной нивелировки составляет 350 верст.

Всего штативов было сделано 4880, определенных тангенсов 85. Работами 1914 года была закончена вся сеть перворазрядных нивелировок для Тульской губернии.

<sup>24</sup> Данные отсутствуют (прим. гл. редактора).

<sup>25</sup> В 1914 году производилась по печатной инструкции 1909 года.