

В. С. Н. Х.

Промбюро Северо-Западной Области

Строительство Государственной Волховской
Гидроэлектрической Силовой Установки

Материалы

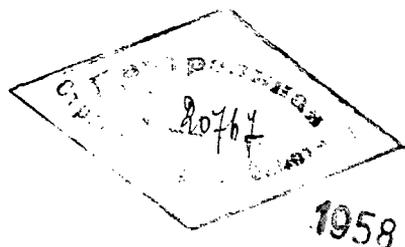
по исследованию реки Волхова и его бассейна

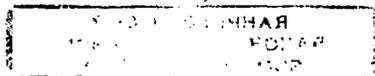
Под редакцией Начальника Отдела Изысканий
инженера В. М. Родевича.

Выпуск V

1. Изыскания 1922 г. Отчет о работах.—Инж. Г. К. Поттер.
 2. Отчет о прецизионной нивелировке. — Военн. Топогр.
В. М. Гуреев.
-

ЛЕНИНГРАД
1925





29 / 33/68

H
4211

~5

ПРЕДИСЛОВИЕ.

В настоящем выпуске V „Материалов по исследованию рек Волхова и его бассейна“ Отдел Изысканий представляет отчет о своих полевых работах 1921—1922 года. Хотя обработанные законченные результаты и выводы различных отраслей произведенных исследований (гидрометрических, топографических, гипсометрических, почвенных, ботанических, рыбных, экономических и др.),—и предполагено издать в зиде отдельных монографий в выпусках тех же „Материалов“,— тем не менее не весь полученный исследованиями окончательный материал увидит свет в печати, так как опубликование всех оригиналов исследований—подлинных планшетов с'емок, полевых и вычислительных журналов и пр.—слишком громоздко и дорого стоит. При необходимой экономии печатных средств, скорее всего может не сохраниться в печати одна из ценных сторон произведенных исследований,— а именно их методология—нормы, приемы, способы, инструкции, расценки,—и история производства работ.

Между тем, после 1918 года, изыскания Волховского Строительства явились наиболее широкой и по возможности научно поставленной технической работой по исследованиям в области водного хозяйства Республики, и примененные и разработанные при них методы работ в некоторых случаях представляют ценность для будущей практики водных исследований. Поэтому Отделом Изысканий, кроме упомянутых выпусков—монографий,—предположено составить и издать в печати краткие общие отчеты о работах по изысканиям Строительства за 1921—22 гг., 1923 г., 1924 г. и 1925—26 гг., освещаая в них специально методологию произведенных работ, и более подробно те приемы, которые на изысканиях Волховстроя применены или впервые, или особо разработаны, или вообще, по единичности исполнения, представляют технический интерес для будущего; таким образом, в состав отчетов вводятся одна—две специальные статьи о производстве тех или иных исследовательских работ. При этом, конечно, имелось в виду не повторять изложения общеизвестных трудов по геодезии и изысканиям.

В таком плане своих печатных работ Отдел Изысканий Волховского Строительства был особенно утвержден суждениями об его ра-

ботах, состоявшихся на Первом Всероссийском Гидрологическом Съезде 1924 г. в Речной Секции Съезда 7 мая 1924 г., нашедшими выражение в следующем Постановлении этого Съезда 14 мая 1924 г.

„15. Положения, касающиеся практических учреждений и гидротехнических работ:

1) Съезд утверждает необходимость довести до конца в полном объеме предпринятые с 1920 г. Строительством Волховской Гидроэлектрической Установки для обоснования правильного ее функционирования всесторонние исследования системы Волхова и озерной системы Ильменя и издать материалы, отчеты и труды этих исследований в печати с тем, чтобы в них были изложены и методы исследования. Вместе с тем Съезд считает необходимым отметить важность производства подобных исследований и в других случаях серьезных гидротехнических работ и при том возможно заблаговременно, чтобы их результаты могли быть всемерно использованы для составления проектов“.

Настоящий отчет, являясь первым в своей категории, сообщает сведения о работах по Волхову в 1921 и 1922 г. и содержит статью о прецизионной нивелировке.

Главное ядро работ заключалось в гидрографической съемке Волхова и его поймы, при чем во главе отдельных изыскательских организаций, работавших под руководством Технической Части Отдела Изысканий, стояли следующие ответственные производители работ, энергия которых и обеспечила успех работ:

Начальник I Изыскательской Партии—Инж. А. Н. Муравьев.

Начальник II Изыскательской Партии—Инж. В. Н. Гельвинг.

Начальник III Зимнего Отряда—по нижнему течению и бару Волхова—Техн. А. Ф. Шереметьев.

Начальник II Отряда—по притокам Волхова и Зимнего Отряда по промеру Ильменя—Техн. Н. М. Никифоров.

Начальник I отряда по притокам Волхова—Техн. И. В. Воронов.

Начальник I Зимнего Отряда—по исследованию истока Волхова—Инж. П. В. Иванов.

Заведывающий Прецизионной нивелировкой — Военн. топогр. В. М. Гуреев.

Список прочего состава партий, добросовестно и не без лишений потрудившегося при производстве обширных отчетных исследований—до 2.000 кв. верст,—приведен в особом приложении в конце отчета.

Начальник Отдела Изысканий Инженер *Вс. Родевич*.

1925, 3 августа.

Отчет о работах Отдела Изысканий Волховского Строительства по исследованию р. Волхова и оз. Ильменя в 1921 — 22 г.г.

Задачи изысканий.

Плотина Волховской Гидроэлектрической станции, сооружаемая у д. Дубовики для использования силы падения порогов р. Волхова, имеет отметку гребня в 7.39 сж. над уровнем Балтийского моря.

При малых расходах, благодаря пропуску всей воды через турбины, подпорный горизонт у плотины сохраняет эту отметку гребня (+ 15,74 мтр.). При наибольшем расходе толщина переливающегося через гребень плотины слоя определена до 1.00 сж. и отметка подпорного горизонта у плотины устанавливается не свыше 8.39 саж.

Так как сооружаемая гидроэлектрическая станция является первой в России силовой установкой большой мощности, использующей водную энергию, то представлялось важным, чтобы первое сооружение этого рода было бы в полной мере удачным, выгодным и не нарушающим существовавшие до него местные экономические интересы.

Чтобы оценить с этой точки зрения Волховскую установку, необходимо было располагать возможностью установить, что Волховская установка использует наиболее полно и целесообразно запасы водной энергии реки и порогов и, вместе с тем, что установка эта, улучшая существенным образом главные виды водопользования Волховом, а именно судоходство и сплав, в то же время наименьшим образом ограничивает интересы землепользования прибрежного населения и не наносит вреда рыбному промыслу края.

Далее, сообразуясь с тем фактом, что всякое водоподпорное сооружение вызывает нередко преувеличенные и необоснованные претензии по поводу подтопления угодий, необходимо было учесть, что Волховская плотина как по ее величине, так и по новизне дела, может породить стремления отнести за ее счет не только неизбежные действительные подтопления, но и все разливы естественных высоких вод и случайные задержки в стоке воды с поймы, что в конечном итоге может выразиться в пред'явлении исков о возмещении убытков за ухудшение условий землепользования.

Для ограждения Силовой установки от таких претензий и возможных от них убытков, необходимо было располагать бесспорными в юридическом и техническом отношении документальными данными о том,

до каких пределов достигали на пойме естественные высшие и обычные разливы вод до сооружения плотины, как часто они повторялись, насколько долго стояла вода и какие угодия и какой ценности ею покрывались.

Наконец, учитывая, что водное хозяйство Волхова и Ильменя должно рассматриваться в его целом, и все работы в его круге должны быть между собой согласованы и выполняться планомерно, — необходимо с работами по Силовой установке, как важнейшим фактором водного хозяйства бассейна, согласовать имеющиеся и возможные в будущем работы по мелиорации земель на берегах Волхова и Ильменя с его притоками.

Изложенные соображения привели Волховское Строительство к необходимости произвести довольно обширные работы по съёмкам и исследованиям в бассейне Волхова и оз. Ильмень, которые дополнили бы и завершили все предыдущие работы этого рода.

Изыскательские работы предположено было произвести в течение 1921/25 г.г.

В 1921/22 г. были начаты и закончены работы по руслу и на пойме р. Волхова. Отчетное описание этих работ в части топографического и водно-хозяйственного исследований и составляет задачу настоящего очерка.

Как водный путь р. Волхов всегда привлекала к себе внимание правительственных установлений. Первые попытки улучшения его судоходных качеств были сделаны еще в 1725 г. и затем непрерывно продолжались. Однако, все эти работы делались отрывочно и без предварительного полного изучения реки.

Впервые в 1793 г. была организована Комиссия для производства изысканий и представление смет на улучшение судоходных условий реки и расчистку Волховских порогов. Результаты этих исследований неизвестны.

Первое обстоятельное исследование Волхова было произведено в 1809 г. особой партией б. Главной Дирекции Водных Коммуникаций под руководством инж. Саблукова.

Результаты работ в виде альбома планов и продольного профиля сохранились до сего времени. Однако, в виду того, что все работы велись в условных отметках и что не было установлено ни высотных, ни плановых реперов, работы эти имеют лишь историческое значение. Попытки Волховского Строительства установить точную связь принятых в этих исследованиях условных отметок с абсолютными успехом не увенчались ¹⁾.

¹⁾ Ниже приведено сравнение продольных профилей р. Волхова по данным исследований 1809 и 1922 г.

С 1885 по 1888 г. изыскания по р. Волхову от истока до устья были произведены Молого-Мстинской описной партией б. Мин. Путей Сообщения. Целью с'емок было описание реки и составление планов для нужд судоходства. Материалы этих изысканий в 1891/92 г.г. были изданы Статистическим Отделом М. П. С. и содержат планы реки в масштабах 1 верста в 0,01 сж. и 100 сж. в 0,01 сж., и профили, в особом атласе.

В 1910/11 г.г. б. Управление Внутренних Водных Путей произвело исследование р. Волхова партией инж. Палицына с целью получения топографических, геологических, гидрометрических и др. материалов, необходимых для составления предварительного проекта шлюзования и использования энергии Волховских порогов.

Результаты исследований, произведенных партией инж. Палицына напечатаны и опубликованы в изданиях б. Управления внутр. водн. путей и шосс. дор. в 1912 г. Данные изысканий инж. Палицына, были положены в основание проекта использования энергии Волховских порогов Волховского Строительства.

На первый взгляд казалось бы, что по имеющимся материалам исследований 1885/88 г.г. и 1910/11 г.г. все возникающие при проектировании и постройке вопросы могли бы быть решены. На самом деле такой возможности не обнаружилось.

Плановая с'емка поймы р. Волхова 1885 и 1910 г.г. ограничена полосой в 50—100 сж. в обе стороны от меженного гор. воды и далеко не доведена до пределов разлива весенних вод. С'емка притоков р. Волхова, даже самых значительных, не была исполнена. Нивелировка, как это будет указано ниже, вызвала сомнение, в особенности в районе Гостинополя.

Далее, определение площади затопляемых при под'еме воды земель и оценка их в качественном отношении по материалам исследований 1885/88 и 1910/11 г.г. вследствие отсутствия необходимых данных невозможны. Также невозможно на основании указанных материалов выяснить влияние установки в рыбных промыслах и других отраслях хозяйства края.

В приложении № 1... дан перечень материалов по изысканиям 1910 г. инж. Палицына по р. Волхову и оз. Ильмень, сохранившихся в распоряжении Строительства. Там же дана краткая характеристика этих материалов.

На ненадежность нивелировок исследований 1885/88 г.г. и 1910/11 г.г. обратило внимание б. Управление В. В. П., которое для определения окончательных отметок нулей водомерных постов произвело в 1913 г. поверочную нивелировку от ст. Волхово б. Ник. ж. д. вниз до Гостинополя. Таблица № 1 показывает результаты этих 3-х нивелировок.

Т а б л и ц а № 1.

№№ реперов.	Наименование реперов.	Отметки реперов над ур. Балт. моря.			
		по нивелл.		по нивелл. 1913 г.	
		1885/88 г.	1910/11 г.	от марки. Гл. Штаба № 30.	от подферм. камня моста на ст. Волхов.
1	Марка в стене станц. здания ст. Вол- хово	—	—	11.216	—
2	Подферм. камень ж.д. моста у ст. Вол- хово	11.400	11.406	11.435	11.406
3	Нуль водом. рейки у ст. Волхово . .	7.60	7.491	7.499	7.47
4	Нуль Гостинопольск. водом. поста. . .	6.99	7.20	7.229	7.200
5	Нижний король Пе- тровск. шлюза в г. Нов. Ладоге он же нуль водо- мерн. поста . . .	1.26	—	1.359	1.33

Таким образом и поверочная нивелировка не устранила расходимостей. В 1917 г., когда впервые предположено было приступить к практическому выполнению проекта использования энергии Волховских порогов, Комиссия по водопадам, стоявшая во главе дела, в виду расходимости отметок всех произведенных ранее нивелировок р. Волхова, поручила производство сплошной нивелировки от г. Новгорода до г. Новой Ладоги начальнику Исследований Обь—Енисейского в. п. инженеру Вельнеру.

Нивелировка 1917 г. не подтвердила ни одной из предыдущих нивелировок и установила новые отметки реперов.

Так как наиболее сомнительным и в то же время наиболее интересным был участок р. Волхова от ст. Волхово до Новой Ладоги, то Волховское Строительство в 1919 и 1921 г. произвело повторные технические нивелировки на указанном участке. Результаты всех нивелировок приведены в приложении № 2. Из приведенных в приложении данных усматривается, что невязка их на основном репере (№ 4 инж. Вельнера) на месте постройки станции все-таки достигала $\pm 0,04$ сж.

Неполнота плановых материалов, в особенности в районе гидроэлектрической станции, заставила Строительство еще в 1919 г. предполагать приступить к топографическим работам на пойме р. Волхова. Однако по разным причинам в 1919 г. удалось произвести лишь по-

дробную с'емку местности в районе работ у ст. Званка, произведенную топогр. Йокиш. Топографические планы с'емки 1919 г., исполненные в масштабе 10 сж. в 0,01 сж. были положены в основу окончательной проектировки сооружений, а также послужили для разбивки осей отдельных частей силовой установки на местности.

Из изложенного и приложений усматривается, что материалы изысканий 1885/88 г.г. и 1910/11 г.г., а также результаты нивелировок 1913, 1917, 1918 и 1921 г.г. оказались неполными и недостаточными потому, что:

1) Благодаря расходимости между различными нивелировочными ходами Строительство было лишено возможности составить окончательный продольный профиль реки, установить абсолютные отметки для исходных реперов на месте постройки гидроэлектрической станции, а также установить окончательные отметки реперов вдоль поймы для возможности точной разбивки линии разлива после поднятия подпора.

2) С'емка поймы р. Волхова произведена была лишь на небольшом расстоянии от бровки реки, благодаря чему по имевшимся материалам нельзя было определить площадь затопления и подтопления прибрежных земель.

3) С'емка притоков р. Волхова не исполнена вовсе, между тем как подпор от плотины по ним будет распространяться, и при том на довольно значительном протяжении.

4) Специальные исследования — ботанические, почвенные и ихтиологические (рыбные) — не производились, почему не представлялось возможным произвести надлежащую оценку подлежащих затоплению или подтоплению земель и затем выяснить влияние плотины на рыбное хозяйство.

5) Русло Волхова в нескольких местах, с 1910 г. изменило свои очертания.

Поэтому для получения однотипных и достаточно полных топографических материалов Волховское Строительство приступило с осени 1921 г. к выполнению общих дополнительных работ по с'емке всей поймы р. Волхова и русла его.

Кроме топографических работ производились также специальные исследования: почвенные, ботанические и ихтиологические.

Почвенные и ботанические исследования в результате должны были дать качественную оценку затопляемых и подтопляемых угодий, а также указать мероприятия для мелиорации подтопляемых земель в связи с изменением водного режима Волховского бассейна. Ихтиологические исследования имели целью выяснить влияние стоящей Гидро-электрической станции на Волховской рыбный промысел и ука-

зять мероприятия для сохранения его в прежнем объеме и для улучшения рыбного дела.

Все работы исследований подразделены были следующим образом:

А. Работы до поднятия подпора плотиною.

1. В виду расходимостей всех технических нивелировок было решено применить точную нивелировку Главного Штаба, так называемую „прецизионную“. Работы точной нивелировки производились вдоль течения Волхова от места строящейся станции до оз. Ильмень, для совершенно точной связи их по высоте, а также для установки вдоль Волхова неизменных точных высотных пунктов (реперов), сооружаемых через каждые 5 верст.

Прецизионная нивелировка необходима была также и потому, что при крайне пологом характере Волхова и его поймы, в вопросах подтоплений земель будут иметь значение даже сотки сажени в отметках высот уровней, почему в продольной нивелировке всякие сомнения должны быть устранены до тысячной сажени.

2. Работы подробной съемки всей поймы Волхова и оз. Ильменя с нижними частями их притоков в пределах подпора от плотины при естественных весенних разливах.

Съемка эта необходима для того, чтобы иметь, с одной стороны, юридические и технические документы природного распространения весенних разливов по пойме, с другой—для выяснения затопляемых и подтопляемых угодий при подеме воды плотиною.

3: Работы по обследованию баров реки Волхова: исследование Ильменского бара в истоке р. Волхова необходимо было произвести для выяснения влияния его на сток воды из оз. Ильмень; устьевого же—Ладожского—для установления предельной осадки судов, на которых предполагалось подвозить водой к месту Гидроэлектрической станции ее турбины и генераторы.

4. Работы экономическо-мелиоративного характера—с целью оценить те отрасли народного хозяйства—землепользования, луговодство, лесной промысел, сплав, судоходство, рыбный промысел, которые потерпят изменения от поднятия подпора плотиною и шлюзования Волхова.

Б. Работы исследований после поднятия уровня Волхова плотиною.

1. Нанесение на планы поймы р. Волхова и его притоков границ действительного распространения водного подпора и отбивка линии затопления на местности.

2. Вымежевание отчуждаемых Строительством земельных угодий в пределах границы распространения подпора.

3. Окончательная разработка данных всех исследований и издание в печати существенных результатов.

4. Составление инструкций для службы Эксплоатации Волховской Силовой Установки—на пределы держания уровней воды на плотине (с целью избегать затоплений), на уход за плотиной при зимнем режиме, на учет расхода воды через установку и пр.

Программа работ.

Как уже указано выше, все работы должны были быть произведены в течение периода 1921/25 г.г. и соответственно с этим была составлена программа работ по годам, приведенная в таблице № 2.

Организация изысканий.

Для организации дела и выполнения намеченной программы работ при Управлении Строительства был образован Отдел Изысканий. Схема организации Отдела показана в приложении № 3.

Руководство работами было поручено Техническому и Гидролого-Гидрометрическому Отделениям Отдела по принадлежности, при чем кроме руководства и инспектирования работ эти Отделения разрабатывали все полученные материалы и составляли окончательные выводы по ним.

Исполнение работ и обработка материалов поручалась отдельным отрядам - партиям для топографических и специальных исследований и гидрометрическим районам и станциям для гидролого-гидрометрических работ.

В течение 1921 и 1922 г.г. программа работ была выполнена полностью и, таким образом, исследование поймы р. Волхова за исключением съемки верхних притоков, — р. р. Вишеры и Питьбы, было исполнено в намеченный срок. Оставшиеся не снятыми реки Питьба с Виткой исследованы в 1923 г., р. Вишера была исследована в 1923 и 1924 г. г.

К производству полевых работ по исследованию поймы р. Волхова было приступлено в августе месяце 1921 г., почему в 1921 г. работы широко развернуты быть не могли, и центр тяжести всех исследований был перенесен на 1922 г. В этом году, для выполнения намеченного задания были организованы как летние, так и зимние полевые работы.

В летнее время были произведены работы топографических и специальных исследований поймы от истока Волхова до жел.-дор. моста

Таблица № 2.

№№ по пор.	Наименование работ.	Количество работ по годам.					Общее количество работ.	Примечание
		1921	1922	1923	1924	1925		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Нивелировка прецизионная. Основной ход Званка — Чудово — Волхово — Гряды и отходы от марок к реперам на р. Волхове—вер.	100	380	100	—	—	580	
2	Окончательные изыскания Волхова и его поймы:							
	а. Триангуляция, кв. вер.	100	700	—	—	—	800	
	б. Подробная с'емка р. Волхова от истока до д. Дубовики и его притоков рр. Вишеры, Питьбы, Робейки, Керееги, Оскуи, Тигоды, Пчевжи и др. кв. в.	20	450	80	—	—	550	
	в. Подробная с'емка русла реки от д. Дубовиков до устья, верст. . .	—	—	25	—	—	25	
3	Исследование баров Волхова.							
	а. С'емка Ладожского бара кв. в.	—	—	25	—	—	25	
	б. С'емка Ильменского бара, кв. в.	—	—	70	—	—	70	
4	Окончательные изыскания оз. Ильмень и низовьев его притоков.							
	а. Триангуляция оз. и поймы, кв. вер.	—	—	1000	—	—	1000	
	б. Подробная с'емка прибрежной полосы оз. Ильмень в пределах колеб. горизонтов и исследования чашки оз. Ильмень, кв. вер.	—	—	2750	—	—	2750	

№№ по пор.	Наименование работ.	Количество работ по годам.					Общее количество работ.	Примечание.
		1921	1922	1923	1924	1925		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	в. Съемка низовьев притоков оз. Ильмень, верст. . .	—	—	—	356	—	356	
5	Мелиоративно - энономич. исследован.							
	а. Почвенн. исслед. по пойме р. Волхов, кв. вер. . .	20	780	—	—	—	800	
	по пойме оз. Ильмень, кв. верст. .	—	—	2000	—	—	2000	
	б. Ботаническ. исследования:							
	по пойме р. Волхова, кв. вер. . .	20	780	—	—	—	800	
	по пойме оз. Ильмень, кв. вер. . .	—	—	2000	—	—	2000	
	в. Исследов. рыбного промысла на Волхове и Ильмене							в течение 1921, 22 и 23 г.г.
	г. Статист.-экон. исследов. состояния Новгородск. края.							
6	Разбивка в натуре линии затопления по поднятию подпора и вымежевание подтоплен. угодий.							
	а. Разбивка линии затопления в натуре, верст. . .	—	—	—	—	700	700	
	б. Вымежевание угодий, кв. верст. .	—	—	—	—	75	75	
7	Торфяные исследов. в районе Волхов. Установки, дес.	—	12500	—	—	—	12500	
8	Гидролого - гидрометрич. работы . .	—						по всему бассейну.

Мурманской ж. д. близ ст. Званка, в зимнее время 1922—23 г.г. исследования нижнего участка р. Волхова, обоих баров и чаши озера Ильмень.

Для выполнения полевых работ в 1921 г. были сформированы:

- 1) Партия для производства триангуляционных работ.
- 2) Партия для производства точной нивеллировки.
- 3) Партия для топографических работ.
- 4) Три специальных отряда—почвенный, ботанический и ихтиологический.

В 1922 г., в связи с значительной программой и развитием работ были организованы еще одна партия и два отряда для летних топографических работ и впоследствии взамен их 3 отряда для производства зимних исследований.

Каждая из перечисленных выше организаций получила строго определенное задание, во избежание параллелизма в работе.

Специальные исследования и подсобные работы как-то: ботанические, почвенные и ихтиологические исследования, прецизионная нивеллировка и триангуляция производились соответственными партиями или отрядами в целом по всей пойме р. Волхова. Топографические же работы, произведенные в летний период, были распределены между 2-мя партиями и 2-мя отрядами, вследствие чего вся пойма р. Волхова была разбита на 4 участка.

Для пояснения схемы разбивки Волховской поймы на районы приведем краткое описание поймы, пользуясь для этого результатами рекогносцировочных об'ездов произведенных по заданию Волховского Строительства в 1921 г. и в 1922 году.

Собственно Волховская пойма имеет начало на 9-й версте реки близь г. Новгорода. От истока и до Новгорода река протекает в пойме оз. Ильмень. Начиная от г. Новгорода и до дер. Вергежи, на протяжении около 60 верст, ширина поймы не превышает 300—400 саж. и только в районе Хутынского Монастыря в месте слияния р. Волхова со своим рукавом Малым Волховцем ширина поймы достигает $1\frac{1}{2}$ верст. При разливе весенних вод Хутынский Монастырь является конечным пунктом огромного острова, омываемого водами Волхова и Волховца. Это расширение поймы заканчивается у Кречевицких казарм и на дальнейшем протяжении до д. Вергежи имеет указанную выше ширину. Начиная от д. Вергежи (выше мон. Званка) пойма р. Волхова расширяется наподобие воронки. Имея около м. Званки ширину в 2 версты пойма Волхова у устья р. Полисти (78 в.) достигает уже ширины $7\frac{1}{2}$ верст. На дальнейшем границы поймы продолжают раздвигаться и достигают наибольшей сплошной ширины в 10 верст в районе приток Оскуи и Пчевжи.

Следуя далее вниз по течению Волховская пойма начинает постепенно сужаться и около с. Пчевы достигает своей нормальчой ширины 300—400 саж. Весь нижний участок имеет пойму однообразного характера напоминая этим верхнюю часть реки.

Весь участок реки от мон. Званка и до с. Сольцы представляет собой во время прохода весенних вод громадных размеров озеро, в которое несут свои воды наиболее крупные притоки р. Волхова—реки Тигода, Кересть, Оскуй и Пчевжа. Площадь всей заливаемой поймы в этом участке реки достигает внушительной цифры в 450—500 кв. верст.

Средняя ширина разлива определяется в 7,5 верст. При таких условиях естественно, что самым тяжелым для работ должен быть район широкого разлива. Действительно, этот участок является наиболее трудно проходимым вследствие обилия болот, озерков и зарослей. Чрезвычайно высокие весенние воды 1922 г. и длительность их стояния заставили обратить особенно внимание на с'емку широкой поймы, вследствие чего расположенные в этом районе притоки—р.р. Тигода, Кересть, Оскуй и Пчевжа были выделены в самостоятельный район. При разбивке всей Волховской поймы на участки в основу было положено кроме того условие, чтобы каждая изыскательская организация получила бы площадь соответствующую ее техническому составу и оборудованию. Разбивка на участки была произведена следующая:

1. Участок поймы р. Волхова от г. Новгорода до д. Зеленцы—108 в. был в 1921 и 1922 г.г. порученный 1-й партии Инженера А. Н. Муравьева (274 кв. в.).
2. Участок д. Зеленцы — жел.-дор. мост через р. Волхов у ст. Званка—78 в., на котором работала 2-я партия Инженера В. Н. Гельвинга (245 кв. в.).
3. С'емка поймы притоков р. Волхова—р. р. Керести и Оскуй произведена 1-м отрядом под руководством техника И. В. Воронова (145 кв. в.).
4. Наконец, пойма р.р. Тигоды и Пчевжи сняты 2-м отрядом под руководством техника Н. М. Никифорова (169 кв. в.).

Разбивка всей поймы на участки и схематическое расположение планшетов показано на приложении № 4.

Распределение участков зимних работ было следующее:

1. Промер чаши оз. Ильмень исполнен 1-м зимним отрядом техн. Н. М. Никифорова.
2. Исследование Ильменского бара р. Волхова произведено 2-м зимним отрядом инженера П. В. Иванова и, наконец
3. С'емка нижнего участка р. Волхова от жел. дор. моста у ст. Званки до устья и исследования Ладожского бара были произведены 3-м отрядом техн. А. Ф. Шереметьева.

Таблица № 3.

№№ по порядку.	Наименование организации.	Род выполняемой работы.		Район работ.
		Летние.	Зимние.	
1	1-я партия . .	Топографич. с'емка поймы р. Волхова.	—	Пойма р. Волхова от г. Новгорода до д. Зеленцы. (274 кв. верст).
2	2-я " . . .	"	—	От д. Зеленцы до д. Дубовки (245 кв. верст).
3	1-й летн. отряд.	"	—	Поймы р.р. Керести и Оскуи. (145 кв. верст).
4	2-й " "	"	—	Поймы р.р. Тигоды и Пчевжи. (169 кв. верст).
5	1-й зимн. отряд.	—	Промер чаши оз. Ильмень.	Оз. Ильмень. (900 кв. верст).
6	2-й " "	—	Исследование Ильменск. бара.	Исток р. Волхова. (65 кв. верст).
7	3-й " "	—	С'емка нижн. уч. р. Волхова и Ладожск. бара.	От д. Дубовики до устья. (46 кв. верст).
8	Отряд почвен.	Почвенные исследования по всей пойме р. Волхова.	—	Отг. Новгорода до д. Дубовики.
9	Отряд ботанич.	Ботанич. исследования по всей пойме р. Волхова.	—	Тоже.
10	Отрядихтиолог.	Обследов. промысла волховск. сига в порогах.	—	Гостинополье.
11	Партия прецизион. нивеллир.	Точн. нивеллир. вдоль Волхова и между Чудовым и ст. Гряды.	—	Нозгород — Званка — Чудово — Гряды.
12	Отряд тригуляц.	Проведен триангуляц. сети.	—	Волхово — дер. Зеленцы.

Приведенная выше таблица № 3 показывает распределение всех изыскательских работ на пойме р. Волхова между отдельными организациями.

Работавший штатный состав каждой организации показан в таблице № 4.

Т а б л и ц а № 4.

Сотрудники. Наименов. организаций.	Техники и специали- сты.	Десятники.	Контрол. персонал.	Рабочие.	Всего.	Примечание.
Партия 1-я	15	3	5	77	100	
„ 2-я	15	3	5	79	102	Зимние отряды формировались из летних поле- вых организаций.
Отряд 1 (летн.)	8	3	2	53	66	
„ 2 „	8	3	2	53	66	
Отряд 1 (зимн.)	4	6	1	35	46	
„ 2 „	4	3	1	32	40	
„ 3 „	6	4	1	41	52	
Отряд почвенный	6	—	1	3	10	
„ ботанический	5	—	1	5	11	
„ ихтиологическ. . . .	1	—	—	1	2	
Паотия прециз. нивел.	4	—	3	24	31	
Отряд триангуляц. . . .	9	—	3	—	—	С 1 апреля от- ряды триангуля- ции упраздн. и работы законче- ны сдельно.

Задача оборудования этих полевых организаций заключалась: в снабжении их геодезическим инвентарем, средствами передвижения хозяйственным инвентарем, прозодеждой и продовольствием.

При организации полевых партий особенно остро почувствовался недостаток в геодезическом инвентаре.

Для пополнения Инструментального Кабинета часть инструментов—нивеллиров, теодолитов, мензул — была заготовлена Строительством, часть же была получена во временное пользование из разных учреждений.

Партии и отряды были обеспечены геодезическим инвентарем следующим образом.

Т а б л и ц а № 5.

Наименование инструментов.	Партии и летние отряды.					Отряды зимние:		
	I парт.	II парт.	I отр.	II отр.	Преци- зион.	I отр.	II отр.	III отр.
Теодолиты	1	1	1	1	—	2	1	1
Нивеллиры	6	8	5	5	2	4	4	4
Кипрегеля	4	8	3	3	—	—	—	3
Мензулы	4	6	3	3	—	—	—	3
Гониометры	2	2	1	1	—	1	2	1
Ленты мерн.	2	2	1	1	2	6	4	4
Рейки	27	27	16	16	4	8	8	15
Эккеры	—	—	—	—	—	2	—	—

Состояние инструментов в общем было удовлетворительное и позволяло вести работы с требуемой инструкциями точностью.

В отношении средств передвижения все летние топографические организации были оборудованы достаточным количеством гребных лодок. Партиям, работавшим по с'емке р. Волхова было предоставлено по одному моторному катеру, из заарендованных у Ильменского Агентства С. З. У. Г. Р. П., отряды же были снабжены переносными моторами 2¹/₂ HP, системы Кудель и Архимед.

К сожалению, двигатели моторных катеров оказались сильно изношенными, почему требовали частых ремонтов и сколько-нибудь ощутительную пользу принес лишь катер, предоставленный I-ой партии. Переносные моторы, вследствие несовершенства конструкций, работали с большими перебоями. Главным средством для передвижения, таким образом, служили гребные лодки.

Отсутствие хорошей моторной лодки особенно остро чувствовалось во 2-й партии, работавшей в районе порожистых участков р. Волхова. Большие скорости течения воды сильно затрудняли передвижение на лодках, вследствие чего значительно увеличивалось время, затрачиваемое на переезды и таким образом замедлялся темп работы.

Партия прецизионной нивелировки, как работавшая преимущественно вдоль линии жел. дор., имела в своем распоряжении дрезину, что весьма облегчало передвижение отряда.

При зимних работах передвижения на месте работ совершались исключительно на лошадях.

Хозяйственным инвентарем все организации были оборудованы сравнительно удовлетворительно. Что касается спец и прозодежды, то в этом отношении снабжение оставляло желать много лучшего. При выезде в поле одеждой было удовлетворено около 30% состава и только к концу работ можно было снабдить 70% всего персонала партий.

В отношении продовольствия партии получали продуктовые авансы из расчета полуторамесячного количества пайков по штатному росписанию каждой организации. Так как установленный паек был недостаточен для питания рабочих, то Начальники партий самостоятельно заготавливали некоторые виды продовольствия и выдавали таковые рабочим в счет заработков.

Учитывая опыт изыскательских работ прежних лет, Начальники партий организовывали артельные столовые для техников и рабочих. Этот прием оказался очень удачным в условиях 1922 г., когда продовольственные затруднения еще не совсем были изжиты, и в результате за довольно скромную плату работники получали сытные обеды.

Квартирный вопрос по отдельным организациям был разрешен различно.

Первая партия, работавшая в верхнем участке р. Волхова, была оборудована большой брандвахтой, вмещавшей весь состав партии.

Вторая партия из намеченных двух получила только одну малую брандвахту, вместимость которой была настолько мала, что ею можно было воспользоваться лишь как складочным помещением.

Вторая же брандвахта вследствие быстрого спада воды не могла быть проведена через Петропавловские пороги, и была передана Управлению работ на Званке. Вследствие указанного, вторая партия разместилась по деревням.

По населенным пунктам размещались также первый и второй летние отряды и все зимние организации. Опыт 1922 г. показал влияние удачного расквартирования изыскательских организаций на стоимость работ. Предоставление большой брандвахты, вызвавшей довольно крупные единовременные расходы, все же дало 1 партии существенные преимущества:

- 1) Лагерь всегда размещался в центре работ и таким образом, время, затрачиваемое на переходы к месту работ сводилось к минимуму.
- 2) Расходы на наем помещений для партий совершенно отпадали.
- 3) Перемещение лагеря, благодаря сплаву брандвахты по течению, требовало ничтожных денежных затрат.

Наиболее дорогим было размещение партий по деревням и передвижение лагеря на лошадях. Во избежание излишних затрат на передвижение лагеря, 2 отрядом была построена плоскдонная лодка-

утию, на которой и перевозилось все имущество отряда от лагеря к лагерю.

Удачный подбор личного состава и удовлетворительное оборудование полевых организаций позволили в течение одного полевого периода проделать все работы по с'емке р. Волхова. Всего за полевой период 1922 г. было исполнено следующее количество работ.

Таблица № 6.

Наименование работ.	Наименов. единиц.	Количество исполненных работ.		
		Летние.	Зимние.	Всего.
Исследовано русел рек	пог. вер.	553,8	28	581,8
Обследован. площадь	кв. вер.	833	1010	1843
Триангуляция	пунктов	—	45	45
Мензуральная с'емка	кв. вер.	833	46	879
Нивелировка	пог. „	2546	605	3151
Промеры	пог. „	703	1183	1886
Мелиоративные исследов.	кв. „	833	—	833

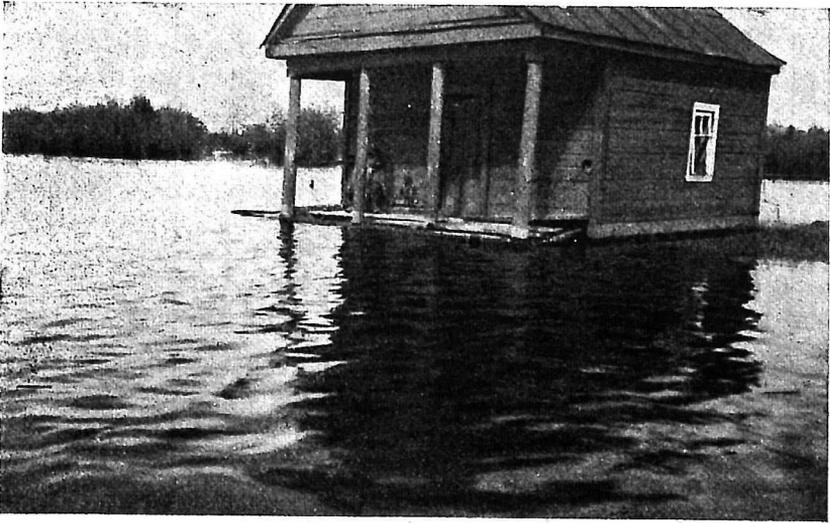
Более подробный перечень работ показан в приложении № 5.

Весенний разлив 1922 г.

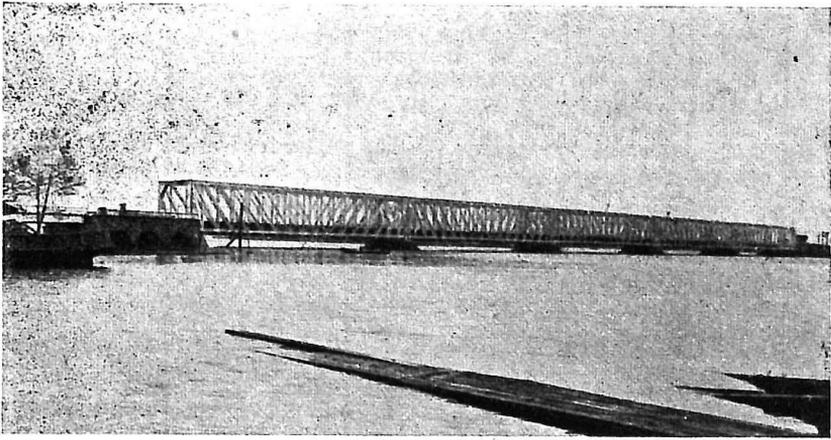
Для получения полных материалов, по которым возможно было бы дать исчерпывающие ответы на все вопросы о затоплениях и подтоплениях пойменных угодий, представлялось необходимым Волховскую пойму заснять до пределов наивысших весенних вод. В этом отношении 1922 г. был особенно благоприятен для работ Отдела.

Разлив весенних вод в этом году достиг необычайных размеров вследствие чрезвычайного под'ема воды, не наблюдавшегося в течение последних 4-х десятилетий. В виду важности фиксировать на планах предел разлива весенних вод 1922 г., на Волхов был отправлен во время разлива отряд под руководством Начальника 2-го отряда техника Н. М. Никифорова, которому было поручено произвести глазомерную с'емку разлива, зарисовывая пределы распространения такового на карте 3-х верстн. масштаба и закрепляя границы на местности марками. Работа эта от г. Новгорода и до с. Пчевы была выполнена небольшим отрядом из одного техника, фотографа и 4-х человек рабочих, об'ехавших всю залитую пойму на гребной лодке.

Нижеследующая таблица показывает, в каких пунктах было закреплено положение наивысшего гор. воды. (Таблица № 7).



Разлив р. Волхова в 1922 г. у слияния с Пчевжей и Тигодой.



Разлив р. Волхова в 1922 г. ж. д. мост Октябрьской ж. д.

Волховстрой. 5 вып.

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА СССР

29/33/68

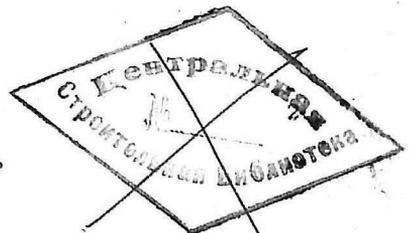


Таблица № 7.

№ по порядку.	Месторасположение и описание примет отметки.	Время пометки.	Версты от истока.	Абсолютн. отметка гор. вод. в 1922 г.
р. Волхов.				
1	Кречевицкие казармы. Гвоздь в каменном цоколе кухни при казармах, со стороны р. Волхова.	20/V, 2 ч. дня.	22,5	10,67
2	Мыза „Собачьи Горбы“, красная черта на здании из буг.вой кладки на берегу р. Волхова, против мызы . . .	20/V, 3 ч. 5 м.	28,4	10,56
3	Дер. Ямно. Красная черта на дерев. сарае Николая Ефим. Логинова у берега р. Волхова.	Наивысш. гор. воды по показ. жит. дер. Ямно.	48,3	10,50
4	Селищенские казармы. Гвоздь на каменном здании водокачки в стене со стороны р. Волхова.	Наивысш. гор. по показ. служ. водпоста.	57,6	10,50
5	Монастырь Званка. Гвоздь на каменной входной лестнице, ведущей к часовне, расположен в сторону реки Волхова	21/V, 7 ч. утра.	72,3	10,32
6	Сосницкая пристань (ст. Волхово). Гвоздь в каменном фундаменте дерев. дома Вас. Ив. Ломтина	Наивысш. гор. воды по показ. В. Ломтина.	78,2	10,29
7	Село Грузино. Гвоздь на второй, считая по течению, портиковой башне при зкоде в Аракчевский дворец. . .	23/V, 12 ч. дня.	89,5	10,26
8	Село Сольцы. Гвоздь на колодце при водокачке близ жел. дор, моста .	Наивысш. гор. воды.	128,6	10,10
р. Кересть.				
9	Ст. Чудово. Гвоздь на цоколе здания школы при Стеклянном заводе „Чудово“.	22/V, 7 ч. веч.	16,5	10,26
р. Оскуй.				
10	Дер. Оскуя. Красная черта на часовне Николая Чудотворца на правом берегу реки.	Наивысш. гор. воды 1922 г.	20,5	10,24
р. Пчевжа.				
11	Село Покровское. Красная черта на часовне Тихвинской Богородицы. .	Наивысш. гор. воды 1922 г.	15,6	10,15
р. Тигода.				
12	Село Мешково. (Тигодск. погост) Красная черта на доме Влад. Алекс. Тихошенко	Наивысш. гор. воды 1922 г.	5,5	10,15

При производстве топографических работ все установленные знаки и марки были пронивелированы и засечены на планах поймы реки.

По данным собранным этим отрядом картина разлива 1922 г. была такова:

Весенними водами г. Новгород был затоплен на значительную площадь. Особенно пострадали набережные, Дворцовая улица и часть города, расположенная к Малому Волховцу. Грандиозную картину представлял разлив за Новгородом, где от Волхова отделяется его рукав — Малый Волховец. Границы разливы в этом месте определяются правым берегом р. Вишеры и железнодорожной дамбой строящейся линии Ленинград—Орел. Разлив Малого Волховца сливается вновь с Волховским разливом ниже Хутынского монастыря. Таким образом весь правый берег р. Волхова от г. Новгорода и до Хутынского монастыря представляет собой огромный остров, омываемый водами Волхова и Вишеры. Ниже Хутынского монастыря и до д. Вергежи весенние воды из берегов Волхова не выходят и имеют ширину не более 300—400 сж. Ниже д. Вергежи ширина разлива начинает уширяться и в месте широкой поймы образует обширное озеро—второй Ильмень—в которое вливаются вешние воды четырех крупнейших притоков—рек Тигоды, Керести, Оскуи и Пчевжи. Разлив здесь достигает внушительной величины 10—11 верст. Широкая пойма заканчивается у д. Сольцы (129 в. от истока р. Волхова) и в дальнейшем разлив не выходит из коренных берегов, имея ширину около 350 сж.

Триангуляция.

По плану работ, составленному в 1921 г., все топографические работы по с'емке поймы должны были базироваться на триангуляционной сети, при чем рамки планшетов с'емки были разбиты по долготам и широтам. Густота сети была намечена с таким расчетом, чтобы на каждом планшете имелось хотя бы по одной опорной точки. Для этой цели еще в зимний период 1921 — 1922 г. было приступлено к постройке триангуляционных знаков и производству наблюдений на них, при чем в течение зимнего периода 1921—22 г. было построено и наблюдено 36 пунктов в районе г. Новгорода—дер. Слутка, и построено, но не наблюдено 64 знака в районе мон. Званка—д. Зеленцы в пределах широкой поймы реки Волхова.

Прилагаемый чертеж в приложении [№ 6 показывает типы принятых триангуляционных знаков. Вычисление всех наблюденных пунктов было исполнено в географических координатах, список коих показан ниже (таблица № 8).

Таблица № 8.
Список триангуляционных пунктов 1921 и 1922 гг.
По данным ОИЗ'а, в районе г. Новгород—д. Слутка.

№№ пун- ктов.	Название пунктов.	Широта (сев).	Долгота от Пулкова
1	Гир. № 11.	58° 38' 50".80	10 6' 6" .10
2	„ № 10	38 42 .95	5 24 .74
3	Колокол. ц. Иоанна Богосл. .	37 39 .39	5 28 .67
4	Пир. № 7	36 8 .04	6 22 .59
5	„ № 9	37 10 .30	6 50 .87
6	„ № 4	35 58 .27	3 34 .99
7	„ № 3	36 3 .83	1 37 .71
8	Колок. Хутын. мон.	35 13 .56	4 3 .56
9	Пир. № 5	34 43 .36	8 38 .45
10	„ № 2	34 39 .85	1 34 .93
11	„ № 1	34 33 .91	3 39 .90
12	„ № 8	37 28 .00	8 32 .43
13	„ № 6	35 59 .00	8 33 .10
14	„ № 29	34 43 .98	6 17 .20
15	„ № 34	33 57 .53	8 16 .09
16	Колок. ц. Николаев. колонии.	35 6 .44	6 41 .35
17	„ Деревяницк. мон-ря. .	33 45 .22	0 58 28 .11
18	„ пир. № 15.	36 9 .08	59 18 .75
19	Копол ц. Архиерейск. дачи .	34 37 .42	59 19 .37
20	Пир. № 12	33 6 .06	1 3 55 .50
21	„ № 14	32 48 .41	1 0 53 .15
22	„ № 13	32 45 .18	0 59 29 .01
23	Купол ц. Волоотово.	32 13 .44	1 1 51 .02
24	Колок. кладбищ церкви . . .	31 23 .79	0 59 1 .52
25	Пир. № 26	30 12 .03	0 58 16 .67
26	„ № 21	30 6 .74	0 55 55 .99
27	Купол. ц. Спаса Нередица .	29 49 .05	0 59 7 .60
28	Пир. № XX	29 43 .82	1 1 58 .66
29	Колок. ц. Городище	29 38 .61	0 58 18 .47
30	„ „ Кунино	29 34 .21	1 3 20 .60
31	„ Юрьевского мон-ря . . .	92 15 .71	0 57 30 .48
32	„ Сковородск. м-ря.	28 56 .71	0 59 44 .70
33	Пир. № XIX.	28 23 .77	1 0 48 .45
34	„ № 27	28 4 .80	0 58 36 .32
35	„ № 28	27 36 .20	0 59 13 .28
36	Колок. ц. Николы Липного .	26 55 .25	1 1 21 .45

Медленный темп в производстве триангуляционных работ вызвал сомнение в возможности исполнения программы топографических работ 1922 г., в виду того, что все геодезические работы находились в непосредственной зависимости от хода триангуляционных работ. Указанное обстоятельство послужило поводом к пересмотру плана работ и в основание всех топографических работ была положена следующая схема: взамен второстепенной триангуляционной сети прокладывается теодолитная магистраль, которая увязывается на пунктах государственной триангуляции. Более подробно о принятом методе работ будет указано ниже, при описании производства работ ведения магистрали.

Для завершения триангуляционных работ, наблюдения и вычисления на построенной части триангуляционной сети в районе м.о. Званка—д. Зеленцы были поручены сдельно группе военных топографов-триангуляторов под руководством Отдела Изысканий.

Триангуляционный отряд выехал к месту работ в марте 1922 г. и к началу полевых работ в мае месяце Отделу были предоставлены в законченном виде все материалы. Вычисления всех пунктов были исполнены в географических координатах. Так как для ускорения работ разбивка рамок планшетов для работ 1922 г. была сделана не на трапеции Мюфлинга (географическая сетка), а на квадраты, то географические координаты были перечислены на прямоугольные Зольднера. За нуль координат для этого района был принят сигнал „Жар“ (Березовик), расположенный в одной версте от левого берега р. Тигоды и в 7 верстах от р. Волхова.

В приложении № 7 дана схема триангуляционной сети района большой поймы р. Волхова, а в нижеприведенной таблице даны координаты наблюдаемых пунктов. (Таблица № 9).

Схема основной государственной триангуляционной сети, положенной в основу топографических работ Строительства, усматривается из приложения № 9.

Прямоугольные координаты в системе Зольднера всех пунктов государственной триангуляции приводятся в таблице № 8.

Все триангуляционные работы как полевые, так и камеральные велись по инструкциям Корпуса Военных Топографов. Наблюдения делались универсальными теодолитами фирмы Керна. За исходные пункты как это видно из приложения № 7, принимались вершины треугольников государственной триангуляции.

Прецизионная нивелировка.

Имея, благодаря триангуляционным работам на всем протяжении реки Волхова достаточное количество точных опорных плановых точек,

Таблица № 9.

№№ п/п.	Название пунктов.	Версты от ист. р. Волк.	Координаты		Примечание.
			Х	у	
1	Юрьевский монастырь .	4,5	— 1818,02	+ 248,36	Для пунктов №№1—7 нача- ло координат крест собора Св. Софии в Новгороде.
2	г. Новгород, собор Св. Софии.	8,0	0,00	0,00	
3	Хутынский монастырь. .	20,2	+ 3374,06	+ 3225,60	
4	Быв. Кречевицкие каз. .	22,3	+ 4834,98	+ 3408,73	
5	Дер. Слутки.	24,8	+ 5844,72	+ 4792,33	
6	Быв. Муравьевск. каз. .	32,7	+ 8754,33	+ 6054,41	
7	Дер. Ямно	48,8	+ 15568,76	+ 8774,65	
			— 29438,62	— 5488,62	Для пунктов №№ 7—31 на- чало коорди- нат пирамида в дер. Жар.
8	Званковский монаст. . .	71,6	— 19195,69	— 1310,11	
9	Ст. Волхово Окт. ж. д. .	78,9	— 16337,20	— 440,55	
10	С. Чудово.	—	— 13289,69	— 4313,04	
11	С. Грузино	89,4	— 12430,55	+ 2136,26	
12	Дер. Тушин Остров . .	—	— 10882,15	— 2323,37	
13	С. Любунь	—	— 9862,18	+ 4267,45	
14	С. Водосье	—	— 7305,16	+ 861,23	
15	Дер. Зеленцы	108,4	— 3950,98	+ 403,72	
16	С. Черницы	—	— 1974,17	+ 3806,22	
17	Дер. Жар (Березовик). .	—	0,00	0,00	
18	С. Сольцы.	129,0	— 4437,54	+ 5302,04	
19	С. Мыслово.	133,6	— 6312,44	— 6540,86	
20	Дер. Багопник	—	+ 9314,69	+ 5514,01	
21	С. Пчева	141,2	+ 9479,43	+ 8089,74	
22	С. Городище.	149,2	+ 13045,70	+ 8492,16	
23	С. Глажево.	—	+ 15302,97	+ 8335,40	
24	Дер. Черенцово	158,7	+ 16666,46	+ 10563,49	
25	Дер. Прусуня.	160,2	+ 17212,74	+ 12105,46	
26	Дер. Вындин Остров . .	173,4	+ 22351,67	+ 14193,54	
27	С. Бор.	178,3	+ 24356,73	+ 14186,10	
28	Ст. Званка, вост. труба водокач.	186,0	+ 28103,00	+ 13034,15	
29	С. Ильинское	189,5	+ 29763,88	+ 13997,74	
30	С. Чернавино.	194,3	+ 32155,39	+ 13335,69	
31	Г. Нов. Ладога (собор) .	208,5	+ 37999,22	+ 13572,18	

Отделу Изысканий Строительства необходимо было установить ряд надежных опорных точек и в высотном отношении. Как в программе указывалось выше, задача эта была выполнена работами прецизионной нивеллировки.

Для производства этих работ была сформирована одна партия под руководством военного топографа, специалиста по точной нивеллировке.

Работы производились по инструкциям Корпуса военных топографов, двумя отдельными отрядами, которые нивеллировку вели встречаемыми ходами, независимо один от другого.

Прецизионной нивеллировкой были исполнены следующие ходы:

1. ст. Званка Мурм. ж. д.—ст. Чудово;
2. ст. Чудово—ст. Волхово—д. Гряды.

Полевые работы были начаты с середины сентября 1921 г. и закончились осенью 1922г.,— таким образом нивеллировка производилась как в зимний, так и в летний периоды.

Зимние работы отличались от летних главным образом в способе установки временных реперов, на которых закреплялась работа каждого дня. В то время, как летом работу дня можно было легко закрепить зарытым в землю башмаком, и потому рабочий день мог быть использован полностью, в зимнее время этого делать было нельзя, так как зарывая установленный башмак в мерзлую землю, возможно было ожидать изменений в его высотном положении вследствие выпучивания или неравномерной осадки. Таким образом в конце дня нивеллировку приходилось закреплять на временной марке, установленной на каком-либо прочном предмете (фундамент здания, устой моста и др.). После длительных морозов, когда забивка башмаков в мерзлый грунт сделалась невозможной, рейки ставились на головку рельса, на котором предварительно укреплялся бумажный кружок диаметра, равного диаметру пяты.

Во время оттепелей (ближе к весне) наблюдалась значительная неустойчивость уровня, объясняемая неравномерным оттаиванием почвы под ножками инструмента. Устойчивость уровня во время небольших оттепелей поддерживалась специальными подкладками под наконечниками треноги. При наступлении длительных оттепелей большая расходимость в прямых и обратных ходах заставила вовсе прекратить работы и отложить их на летний период.

Для достижения необходимой точности полевые работы нивелирами производились только во время дня, когда изображения получались спокойными, а летом преимущественно в утренние и вечерние часы. Длина взгляда не превышала 35 сж., и строго выдерживалось равенство расстояний.

Для исполнения работ употреблялись нивеллиры образца Военно-Топографического Отдела с ценою деления уровня 3". Рейки применялись со специальной 2-х сторонней метровой и сотенной разбивкой, при чем перед выездом на полевые работы деления реек предварительно проверялись в Палате Мер и Весов.

По окончании нивелировочных ходов между двумя временными марками, в поле производилось предварительное вычисление отметок без введения поправок на наклонность оси уровня и инструментальной ошибки. При неудачно исполненной работе на каком-либо отдельном звене работа этого звена переделывалась вновь.

Всего прецизионной нивелировкой исполнено:

- | | | |
|---|-------|--------|
| 1) на участке Чудово—Званка двойного хода | 102,5 | верст. |
| 2) „ „ Чудово—Волхово—Гряды | 22,9 | „ |
| 3) привязка отдельных реперов | 5,3 | „ |

Всего 130,7 верст.

При исполнении работ определено постоянных реперов и марок—25, временных—27.

Необходимость контрольного хода Чудово—Волхово—Гряды была вызвана следующими соображениями:

С 1885 г. в разное время по всему течению р. Волхова производились технические нивелировки, которые базировались на марке Главного Штаба № 30, заложенной в станционном здании ст. Волхово. Отметка этой марки по каталогу высот Рыльке дана была 11,261 сж.

Невязки в общих пунктах различных нивелировок заставили предположить, что марка № 30 по высоте изменилась.

Для выяснения правильности предположения и была намечена контрольная нивелировка Чудово-Волхово-Гряды.

Нивелировочный ход был исполнен по линии Октябрьской жел. дороги и таким образом марка на ст. Волхово была привязана к маркам Корпуса Военных Топографов на ст. Чудово и ст. Гряды. Действительно, оказалось, что она просела вместе со зданием станции, и ее отметка изменилась до 11,237 сж.

Для установления окончательных отметок постоянных реперов по руслу р. Волхова от г. Новгорода до ст. Волхово была исполнена полупрецизионная нивелировка, которая от прецизионной отличалась только тем, что вместо встречных ходов был допущен последовательный ход двух нивелиров и кроме того при вычислениях не вводились поправки за наклонность оси уровня, инструментальной ошибки ($dtgi$). Исходными пунктами для этой нивелировки служили марки Главного Штаба в г. Новгороде на станционных зданиях и на ст. Мясной Бор.

Отметки этих марок следующие:

- 1) Марка Гл. Штаба на часовне при ст. Новгород (1911 г.)—
12,067 сж.
- 2) Марка Гл. Шт. на паровозном депо ст. Новгород (1911 г.)—
11,979 сж.
- 3) Марка Гл. Шт. на водоемном здании ст. Мясной Бор (1911 г.)—
20,314 сж.

Полупрезимционнй нивеллировкой пройдено всего 64 версты и пронивеллировано 7 реперов. Они отмечены в ведомости реперов.

По окончанин всех полевых работ было приступлено к обработке полевых материалов и вычислению окончательных отметок занивелли рованных реперов и марок.

Обработка полевых материалов заключалась в проверке записей и введении поправок за наклонность оси уровня и за величину инструментальной погрешности. Все эти вычисления производились непосредственно в полевых журналах. В них же вычислялась разность высот между соседними марками. Окончательные вычисления исполнены в особой ведомости, форма каковой прилагается в конце настоящего отчета (приложение № 8).

Так как при сравнении делений реек с нормальной мерой Главной Палаты Мер и Весов переводной коэффициент для перехода от реечных делений к нормальным отпределился в 0,99983 и 0,99976, то поправки за неравенство делений реек в подсчет не вводились.

При вычислении абсолютных высот за исходную отметку была принята отметка марки № 538 Главного Штаба, установленная в 1911 г. на водоемном здании ст. Чудово. Отметка марки по каталогу Высот Рыльке принята 14.533 сж. над уровнем Балтийск. моря. Никаких сомнений по поводу этой марки у руководителей работ прецизионной нивеллировки и у Отдела Изысканий не возникает.

Для выяснения точности работ были вычислены вероятные случайные и систематические километрические ошибки исполненной прецизионной нивеллировки.

Вычисления ошибок исполнены по формулам, установленным 17 Конгрессом Международного Геодезического Союза в 1912 году: для вероятной случайной километр. ошибки:

$$\eta^2 = \frac{1}{9} \left[\frac{\Sigma \Delta^2}{\Sigma L} - \frac{\Sigma r^2}{(\Sigma L)^2} \cdot \Sigma \frac{s^2}{L} \right]$$

для вероятной систематической километр. ошибки:

$$\sigma^2 = \frac{1}{9 \Sigma L} \cdot \Sigma \frac{s^2}{L}$$

где L—длина отдельных ходов полигона

ΣL —длина всего полигона

Δ —невязка между прямым и обратным ходом между отдельными марками

g —расстояние между марками

s —общая систематическая ошибка для отдельного полигона между результатами двух ходов.

По этим формулам допустимые ошибки получатся: $\eta = \pm 1,0$ мм.
 $\sigma = \pm 0,2$ мм. на километр.

На самом же деле, для нивелировки Званка—Чудово получились: вероятная случайная километрич. ошибка $\eta = \pm 0,54$ мм.
 вероятная систематическая килом. ошибка $\sigma = \pm 0,18$ мм.

Такие результаты позволяют прецизионную нивелировку, произведенную распоряжением Строительства, отнести к категории нивелировки высшей точности.

Результаты контрольной нивелировки Чудово—Волхово—Гряды приведены в нижеследующей таблице.

Т а б л и ц а № 10.

Наименование пунктов.	По каталогу Рыльке.		Разность между марками по нивелпир. Отд. Из.	Отметка абсолют. в саж.		Невязка в тысячах саж.
	Наблюденная высота над узловой маркой.	Разность высот в саж.		По каталогу Рыльке.	По нивелпир. Отд. Из. 1922 г.	
Ст. Чудово, марка Главн. Штаба 1911 г.	+ 7.881			14.533	14.533	—
Ст. Волхово, марка Гл. Штаба 1873 г. № 30 . . .	+ 4.604	— 3.277	— 3.301	11.261	11.237	— 24
Ст. Гряды, марка Главн. Штаба 1873 г. № 32 . . .	+ 18.274	+ 13.670	+ 13.694	24.941	24.941	—
		+ 10.393	+ 10.393			

Из таблицы усматривается, что марка на ст. Гряды точно сохранила свою прежнюю отметку, в то время как на ст. Волхово отметка марки изменилась на „—0,024 сж.“

Полученная в результате работ новая отметка 11,237 сж. марки № 30 на ст. Волхово и была принята как окончательная Волховским

Строительством. Об изменении отметки марки № 30 было сообщено от Строительства в Топографический Отдел Гл. Штаба.

Полупрецизионная нивелировка Волхово-Новгород включена в общую сеть технической нивелировки и вычисления по ней производились обычными приемами.

Дав краткое описание вспомогательных опорных работ, перейдем дальше к основным работам по с'емке поймы р. Волхова, исполненным в 1922 г.

Как уже указывалось выше, работы по с'емке поймы р. Волхова были распределены между 4 организациями: 2-мя партиями и 2-мя отрядами. Так как производство работ во всех организациях было однообразно и исполнялось по инструкциям и под руководством Отдела, то ниже будет дано описание каждого отдельного вида работ, общее по всем партиям Отдела.

Для полной с'емки поймы партиями исполнялись следующие работы:

1. Теодолитная магистраль.
2. Мензуральная магистраль (графическая триангуляция).
3. Продольная нивелировка по магистралям.
4. Мензурально-тахеометрическая с'емка местности и русла.
5. Поперечная нивелировка поймы.
6. Промеры русла реки.
7. Однодневная нивелировка горизонта воды Волхова.
8. Постройка бетонных реперов.

Для получения результатов однородной ценности, для полевых работ были составлены подробные инструкции для каждого вида работ, выработаны типы реперов, а также формы полевых журналов.

Инструкции.

Для составления инструкций были использованы как материал: инструкции для исследования рек б. Управления внутр. водн. путей, и отдельные статьи по производству работ изыскательских партий.

Инструкции на работы составлены в Отделе Изысканий Волхов-строа следующие:

1. Начальнику партии по топографическим исследованиям.
2. Для исследования Ильменского бара.
3. По устройству баржевого водомерного поста.
4. По изготовлению и установке реперов.
5. По измерению и проведению магистрали.
6. Работающему теодолитом.
7. Для определения истинного азимута линий.

8. Для продольной нивелировки.
9. Для поперечной нивелировки.
10. Нивелировщику.
11. Для определения коэффициентов дальномера.
12. Для компарирования реек.
13. По проложению мензульной магистральной.
14. По мензульной с'емке.
15. Для производства промеров глубин.
16. Для приведения рабочего горизонта воды к условному.

Составленные инструкции сильно облегчили производство работ и привели к однообразию приемов работ во всех партиях, результатом чего все полевые материалы получились однообразными и равноценными.

До приступа к полевым работам каждая партия и отряд получили точные указания о границах подлежащего с'емке участка и предельные отметки для своей высотной с'емки на всей пойме р. Волхова.

Также были даны руководящие указания о способах производства работ сообразно инструкциям. Для определения примерного предела высотной с'емки были использованы:

1) подпорные кривые, исчисленные по топографическим материалам Инж. Палицына (с'емка 1910 г.);

2) результаты рекогносцировки высокого гор. воды 1922 г.

На основании данных была составлена таблица предельных для с'емки отметок на протяжении всего Волхова. (Таблица № 11).

Все притоки Волхова должны были сниматься до предельной отметки, т. е. до отметки наивысшего подпорного горизонта воды р. Волхова у устья соответственного притока, при чем для менее значительных притоков граница с'емки определялась пунктом, в котором дно тальвега имело отметку не меньше предельной, для больших же — с'емка велась до пункта, в котором меженный горизонт воды достигал указанных выше отметок. Кроме того, для производства высотной с'емки было дано указание, чтобы с'емка захватила всю полосу разлива 1922 г.

Масштаб с'емки был установлен в 50 сж. в 0,01 сж. $\left(\frac{-1}{5000}\right)$

Вся плановая с'емка по главному руслу и Волховской пойме базировалась как на пунктах государственной триангуляции, так и на триангуляционной сети, установленной Волховским Строительством.

Магистраль.

Вследствие неполной законченности государственной триангуляционной сети между Саблинским и Шимским базисами пришлось наз-

Таблица № 11.

Версты от истока. Волхова.	Предельная отметка по кривой подпора.	Версты от истока.	Предельная отметка по кривой подпора.	Версты от истока.	Предельная отметка по кривой подпора.
0	10,82	65	10,46	130	9,99
5	10,79	70	10,45	135	9,92
10	10,79	75	10,44	140	9,85
15	10,67	80	10,43	145	9,78
20	10,63	85	10,39	150	9,55
25	10,59	90	10,34	155	9,38
30	10,57	95	10,29	160	9,20
35	10,55	100	10,24	165	9,12
40	10,52	105	10,19	170	9,02
45	10,49	110	10,15	175	8,91
50	10,47	115	10,11	180	8,69
55	10,47	120	10,07	185	8,60
60	10,46	125	10,03		

начить два начала координат: одно „крест часозвони при соборе Св. Софии“, второе—сигнал „Жар“. Координаты общей точки—сигнал Ямно—вычисленные в этих двух направлениях, дали невязку: по меридиану 19,9 сж. по параллели 8,7 сж.

Между отдельными сигналами прокладывалась точная теодолитная магистраль, на которую затем и опиралась мензуральная с'емка. Благодаря незначительному расстоянию между триангуляционными пунктами точность плановых работ получалась очень высокая.

Вычисление прямоугольных сферических координат производилось по следующим формулам Зольднера:

$$Y' = Y + n - \frac{m^2}{2r^2} \left[Y + \frac{n}{3} \right]; X' = X + m + \frac{m Y'^2}{2r^2} - \frac{m n^2}{6r^2}$$

$$\alpha' = \alpha \pm 180^\circ - \frac{\rho}{r^2} m \left[Y + \frac{n}{2} \right]$$

$$n = a \operatorname{Sin} \alpha; \quad m = a \operatorname{Cos} \alpha$$

где X' и Y' — координаты искомой точки
 X и Y — координаты данной точки
 a — расстояние между точками

α и α' — прямой и обратный дирекционные углы

$$\rho = 1 : \sin 1''$$

r — средний геометрический радиус кривизны земли по первому меридиану и первому вертикалу.

Производство работ заключалось в следующем. Предварительно техник производитель работ делал рекогносцировку и выбирал места для углов, с тем, чтобы эти углы были бы удобными стоянками для мензулы и чтобы магистраль, по мере возможности, проходила по одному берегу реки. Закрепление углов делалось посредством двух кольев и вехи. Первый кол толщиной $2\frac{1}{2}$ вер. и длиной в $1\frac{1}{2}$ арш. забивался точно в вершине угла. В нем высверливалось отверстие, в которое устанавливалась веха. На втором колье-сторожке делалась надпись № угла и пикета магистрали. По закреплении положения углов вехами, приступали к двойному измерению сторон магистрали мерными лентами и затем к инструментальному определению углов. Во избежание просчетов и для получения большей точности каждый угол определялся по двум полным приемам (см. инструкцию № 6). При перекидках через реку, длина перекидки определялась по дальномеру и кроме того вычислялась тригонометрически из двух треугольников, которые общей стороной имели перекидку. По окончании полигона (между двумя триангуляционными знаками) все полевые материалы передавались технику вычислителю для обработки полевых материалов и вычисления координат углов. После накладки магистрали по координатам планшеты передавались мензулисту для плановой и высотной съемки. Вычисления координат производились в журналах, форма которых показана в приложении № 9.

Для характеристики точности работ ниже приведена таблица невязок по магистрали (табл № 12).

Принятый масштаб съемки имел фактический предел технической точности 1,50—2,00 сж., и так как разницы некоторых невязок от допустимых по формулам инструкции настолько малы, что почти не допускают графического выражения на планшетах съемки—то они оставлены без внимания.

По основным притокам р. Волхова—р.р. Керести, Оскуе, Тигоде и Пчевже мензульная съемка базировалась как на теодолитной, так и на графической триангуляции, при чем во всех случаях исходными пунктами служили триангуляционные сигналы.

При графической триангуляции на планшетах сперва наносилась мензульная магистраль с обязательными обратными засечками, после чего производилась высотная и плановая съемка,

Т а б л и ц а № 12.

№№ по порядку.	Наименование участков.	Угловая невязка.				Линейная невязка.		Примечания.
		Фактиче- ская.		Допусти- мая ¹⁾ .		Фактиче- ская.	Допусти- мая ин- струкции.	
		мин.	сек.	мин.	сек.	саженей.	саженей.	
1	Слутка—Ямно	5	15	9	—	6.10	12.19	1) Допустимая угловая не- вязка по фор- муле: $1,2\sqrt{p + 1}$
2	Ямно—Званка	2	—	7	12	13 25	12.01	
3	Званка — 10	4	31	5	36	3.75	5.01	Допустимаяли- нейная не- вязка по фор- муле: 0,001 L
4	10 — 17	3	28	4	30	4.03	3.97	
5	17 — 29	4	44	5	—	3.10	3.68	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
6	29 — 31	—	49	2	24	0.79	0.98	
7	31 — 32	2	16	3	24	1.47	2.45	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
8	32 — 33	2	56	3	24	0.96	1.54	
9	33 — Зеленцы	—	—	3	24	1.73	3.08	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
10	Зеленцы—Сольцы	—	11	7	54	10.62	12.89	
11	Сольцы—Мыслово	—	8	3	48	4.43	2.89	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
12	Мыслово—Пчева	1	24	5	54	4.82	4.78	
13	Пчева—Городище	1	23	5	46	5.18	4.98	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
14	Городище—Гнилка(Пру- сыня)	5	59	6	18	3.74	7.50	
15	Гнилка—Вындин Остров	6	29	5	31	3.88	6.86	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
16	Вындин Остров — Бор (левый берег)	3	31	—	4	1.56	1.90	
17	Бор—угол № 86	—	27	5	18	1.29	6,02	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
18	Угол № 86—ст. Званка	—	39	3	36	3 26	1.81	
19	Ст. Званка—Ильинское	—	15	4	48	0.82	3.10	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
20	Ильинское—Чернавино	2	18	4	30	2.47	2 96	
21	Чернавино—Изсад	1	34	6	6	2.37	5.20	Эти формулы учитывают общую воз- можную точ- ность дан- ных работ при обычных инструмен- тах.
22	Изсад — Собор Новой Ладоги	2	26	4	38	1.79	3.27	

Репера.

Для закрепления произведенных геодезических работ в плановом и высотном отношении на пойме р. Волхова в дополнение к имевшимся были поставлены репера постоянного и временного типов.

Так как некоторые из поставленных в 1917 г. Инж. Вельнером чугунных реперов оказались поврежденными, то Отделом Изысканий был принят тип репера в виде бетонного массива со втопленной на железном стержне маркой (см. чертеж в приложении к инструкции № 4). Тип бетонного репера был принят также по соображениям срочности работ, так как отливка чугунных реперов в условиях 1922 г. была сопряжена с большими затруднениями и не могла быть исполнена в сравнительно короткий срок; необходимый же материал для исполнения бетонных реперов имелся в распоряжении Строительства.

Общая высота репера 1,10 сж.; из них над поверхностью земли оставалось только 0,10 сж. Сечение репера принято квадратное $0,25 \times 0,25$ сж., причем в основание, для увеличения сопротивления выпучиванию сечение увеличивалось до $0,35 \times 0,35$ сж. В бетонный массив закладывался железный стержень длиной около 0,50 сж. с отогнутым нижним концом. К верхнему концу была приварена марка обычного типа. Железный стержень втапливался в бетонный массив с таким расчетом, чтобы верхняя поверхность марки была за под лицо с верхней поверхностью цементного массива.

Набивка бетона производилась в деревянных формах из щитов. По снятии форм поверхность репера затиралась цементным раствором.

Помимо постоянных устанавливались деревянные временные репера обычного типа: либо пни срубленных деревьев, либо деревянные столбы, зарытые в землю, либо гвозди, забитые в прочие строения.

Технические условия для выбора места и устройства реперов приведены в инструкции № 4. Схема расположений постоянных реперов показана на приложении № 4.

Работы по установке постоянных бетонных реперов производились особым отрядом под надзором техника. Все строительные материалы были предварительно развезены в ближайшие к месту установки реперов деревни.

Перебой в снабжении денежными средствами вызывали задержки в доставке материалов, а иногда и перерыв в производстве работ. Указанное обстоятельство нарушило принятый план работ и постановка реперов затянулась до поздней осени.

Исполнение работ на сдельных условиях и неполная уверенность в качестве цемента (цемент для части реперов был представлен лежалый) заставили Отдел производить тщательные приемки

работы и засыпка массивов разрешалась только после освидетельствования реперов.

Всего бетонных реперов было поставлено 48 шт., из коих два, благодаря плохому качеству цемента разрушились и были заменены новыми. При осмотре реперов в 1923 г. таковые оказались во вполне исправном состоянии. Вторичный их осмотр и поверка были произведены в 1924 г., при чем обнаружены повреждения некоторых реперов местными жителями. Ведомость реперов приложена к настоящему отчету.

Нивелировка.

Для определения отметок всех необходимых высотных точек вдоль с емки—по оси магистрали, по главному руслу реки по всему протяжению Волхова и по его притокам была произведена точная техническая нивелировка.

Исходными точками послужили как марки Главного Штаба, так и имевшиеся на пойме постоянные репера.

Перечень их, а также принятые отметки (условно) даны в таблице № 13.

Показанные в таблице № 13 отметки до получения окончательных данных прецизионной нивелировки считались условными.

Для уточнения работ и облегчения пересчета условных отметок в абсолютные техническая нивелировка производила тщательные связи с реперами, отметки которых определены прецизионной нивелировкой.

Углы магистрали, репера и горизонт воды исследуемых рек нивелировались двумя отдельными нивелировочными отрядами.

Так как по Волхову было произведено несколько технических нивелировок, давших не совпадающие результаты, то на производство продольной технической нивелировки было обращено особое внимание. Отсчеты производились обязательно из середины при четырех положениях трубы: с поворотом вокруг оси визирования и перекладыванием в лагерах.

При визировании расстояния до реек в зависимости от состояния погоды бралось от 25 до 50 саж.

Рейки для продольной нивелировки применялись цельные таврового сечения полуторасаженные, разделенные на полусотки. На всех связочных точках производилось качание реек. (Качание реек было допущено ввиду отсутствия круглых уровней).

Нивелировка магистрали шла по пикетным точкам. При длинных ходах без пикетажа применялись башмаки. Горизонты воды нивелировались через каждые 100 сж. Кроме того специально по забитым

кольям нивелировались рабочие горизонты воды всех промерных и поперечных профилей.

На участках с крутыми берегами, когда спуск к воде становился очень затруднительным, а иногда и невозможным, нивелировка горизонта воды производилась отдельным ходом с замыканием полигона на реперах.

Сводка результатов работ 1-го и 2-го нивелиров производилась ежедневно, и при обнаружении невязок выше допустимых, делался контрольный ход.

Таблица № 13

№№ по пор.	Наименование и месторасположение реперов или марок.	Отметка в саж.	Примечание.
1	Марка Гл. Штаба на паров. зд. ст. Новгород—1911 г.	11.979	Приведенные отметки являются предварительными (условн.) впредь до установления окончательных по данным прецизионной нивелировки.
2	Марка Гл. Штаба № 30 на пасс. зд. ст. Волхово—1873 г.	11.261	
3	Постоянный репер № 23 Вельнера, у ст. Пчева	10.099	
4	Марка Гл. Штаба № 538 на водоемн. зд. ст. Чудово Окт. ж. д.	14.533	
5	Пост. репер. № 21 Вельнера у устья р. Пчевжи, на правом берегу.	9.517	

Освещение поймы в заросших местах производилось при помощи поперечников. Разбивка поперечников производилась по указанию Начальника или Помощника Начальника партии.

Обычно поперечники являлись продолжением промерных профилей и имели направление нормальное к руслу.

Для избежания большой рубки поперечники делались иногда по ломанной линии с измерением углов в месте перемены направления

Разбивка и нивелировка поперечников производилась особыми отрядами, снабженными нивелирами с горизонтальным лимбом. В высотном и плановом отношении поперечники связывались с магистралью. Расстояние вдоль поперечников брались по дальномеру, при чем под связующие точки забивались колышки.

Обычно, начало поперечников засекалось мензулой. Если же разбивка поперечников производилась после прохода мензулы, то поперечники накладывались на планшет на основании плановой связи с магистралью.

Мензуральная съёмка.

Мензуральная съёмка базировалась на магистрали и на графической триангуляции или же на мензуральных полигонах.

Благодаря наличию триангуляционной сети и теодолитной магистрали возможно было составить жесткую предварительную схему планшетов по руслу р. Волхова, что позволило основные планшеты по Волхову работать один независимо от другого.

В общем порядок работ был таков: на планшете по координатам наносилась магистраль, опираясь на точки которой развивалась графическая триангуляция по всему планшету, затем, обычно, другим мензулистом, выполнялась плановая и высотная съёмка.

При производстве работ на планшетах наносились полевые горизонталы, которые значительно облегчали обработку полевых материалов.

В местах лесистых, где выполнение мензуральной сети было сопряжено с дорогим стоящей рубкой просек по линиям визирования, сеть заменялась мензуральными ходами, замкнутыми на самих себя или же примыкающими своими концами к точкам, определенным магистралью. Такой прием давал возможность судить о точности мензурального хода, и при надобности разогнать невязку.

Там, где работы производились без магистрали, что допускалось, согласно задания, при съёмках притоков, съёмка базировалась только на графической триангуляции или мензуральных полигональных ходах, развиваемых от триангуляционных пунктов или от углов магистрали.

Съёмка главного русла производилась на алюминиевых планшетах. Для съёмки притоков применялись планшеты, наклеенные на картоне и холсте.

Промеры.

В зависимости от характера реки промеры глубин русла производились различными способами, а именно: по троссу, по секундомеру и по засечкам.

По способу расположения промеры исполнялись по нормальным профилям, по косым галсам и продольным промерам по оси русла.

Разбивка точек промеров по дальномеру и секундомеру производилась по руслу р. Волхова и по большим притокам.

По троссу промеры производились на второстепенных притоках. Продольным промером определялись глубины на небольших притоках, не имеющих судоходного значения. Кроме того, продольный промер был произведен по окончании полевых работ по стрежню судоходных рек (Волхова, Тигоды, Пчевжи и т. д.), при однообразном низком стоянии уровня в реке.

Глубины до $2\frac{1}{2}$ с. при промерах определялись футштоком, а при больших глубинах—лотом. Плановое положение промерных профилей и галсов как при промерах по троссу, так и по секундомеру, закреплялись кольями, забитыми у уреза воды по обоим берегам реки с пометкою номера профиля или галса; при проходе мензулы кольца наносились на планшеты. Для закрепления рабочего горизонта, при котором производился промер, на каждом профиле, в уровень с горизонтом воды в начале работ, забивался кол который потом нивелировался продольной или поперечной нивелировкой.

Частота профилей и галсов зависела как от ширины реки, так и от ее значения, а также от характера глубин. На Волхове расстояния между профилями колебались от 50 до 125 с. Большие расстояния применялись на глубоких плесах, меньшие на мелководных участках. На притоках расстояния промерных профилей держались 50—100 с., изменяясь тоже в зависимости от ширины русла и глубин. Расстояние между промерными точками в профолях и галсах выдерживалось в пределах 5—8 сж.

Способ засечек был применен в начале работ, но незначительная, сравнительно с общим ходом работ, скорость продвижения промеров заставила отказаться от способа засечек и перейти к промерам по секундомеру. В порожистом участке р. Волхова в двух местах: д. Вельсы—д. Бор—на протяжении 2 вер. и д. Валим—д. Перевешь—на протяжении 1 вер. из-за большей воды и скоростей, поперечные промеры в 1922 г. не могли быть проведены вовсе; они были исполнены в 1924 г.

Однодневная нивелировка гор. воды.

Для построения мгновенных профилей р. Волхова и его притоков по окончании всех полевых работ была произведена однодневная нивелировка горизонта воды, при чем по р. Волхову связка осуществлена 11 октября, по р.р. Керести и Оскуи—6 октября, по Пчевже 18 октября и по Тигоде 17 ноября.

Для возможности привести все промеры к одному горизонту воды, а также для составления профиля мгновенного уровня необходимо было иметь достаточное количество опорных точек, регистрирующих изменение горизонтов воды.

К моменту производства топографических работ на р. Волове и его притоках действовали нижеследующие водомерные посты¹⁾ (см. табл. № 14).

Количество водомерных постов для производства срезки горизонтов воды в районах партий оказалось недостаточным, вследствие

¹⁾ Материалы к исследованию р. Волхова и его бассейна вып. I стр. 73.

Таблица № 14

№№ по пор.	Наименование реки.	Место расположение поста.	Версты от устья реки.	Род поста.	Район какой партии обслуживает.	Примечание.
1	2	3	4	5	6	7
1	р. Волхов	Н. Ладога Петровский шлюз	3	реечн.	3 зимн. отряд	
2	"	Н. Дубовики	24	свайный	"	
3	"	В. Дубовики	25	"	II партия	
4	"	Гостинополье	36	"	"	
5	"	Пчева	69	"	"	
6	"	Сольцы	81	реечн.	"	
7	р. Влоя	Мост Мурм. ж. д.	3	"	"	
8	р. Оломна	"	6	"	"	
9	р. Черная	д. Чиркове	5	свайн.	"	
10	р. Тигода	м. Мурм. ж. д.	6	реечн.	2-й отряд и II партия	
11	р. Пчевжа	д. Черницы	7	свайн.	2-й отряд	
12	р. Оскуя	д. Пролет	6	свайн.	I-й отряд	
13	р. Волхов	с. Грузино	121	"	I и II партии	
14	"	ст. Волхово	132	реечн.	I партия	
15	"	Селищенск. каз.	153	свайн.	"	
16	"	д. Завод	186	"	"	
17	"	г. Новгород	202	реечн.	"	
18	"	Юрьевский скит.	208	свайн.	1-й зимн. отр.	
19	Оз. Ильмень	Спас-Пископец	—	"	1-й и 2-й зимн. отр.	
20	"	Коростынь	—	"	2-й зимн. отр.	
21	"	Ужин	—	"	2-й зимн. отр.	
22	"	Войцы	—	"	"	

чего партиями и отрядами были открыты дополнительные посты, из которых некоторые вошли в состав общей водомерной сети Отдела. Второй партией Инж. Гельвинга, вследствие удаленности начала участка от Грузинского и Сольцовского в. п. был 9 июня 1922 г. открыт свайный пост у д. Лезно на 105 версте от устья реки. Вторым летним отрядом были открыты посты: на р. Тигоде в 27 верстах от устья у д. Б. Кунестъ 26 июня свайный и в 12 верстах от устья реки у

д. Меневши 12 сентября также свайный. Кроме того этим отрядом устраивались передвижные баржевые посты в местах стоянки отряда. Первым летним отрядом основаны посты: на р. Керести у жел.-дор. моста и на р. Оскуй в с. Оскуй.

Первая партия имела только передвижной баржевый водомерный пост. Для исследований нижнего участка р. Волхова (ниже моста Мурманской ж. д.) третьим зимним отрядом были установлены водомерные посты в с. Ильинском с 4/II-1923 г., в г. Старой Ладого 5/II-1923 г. и в д. Немятово с 8/II-1923 г.

На передвижных постах партий водомерные наблюдения в день связки производились через каждый час, дабы с большой точностью возможно было потом учесть срезку.

Ведомости однодневных горизонтов воды по р. Волхову и его основным притокам даны в приложении № 10.

Мелиоративные исследования.

Кроме топографических работ, на пойме р. Волхова от г. Новгорода до с. Пчева были произведены специальные почвенные и ботанические исследования.

Главное внимание было обращено на низменную часть поймы от ст. Волхово до с. Сольцы.

В виду обширности работ отряды были разбиты на группы под руководством специалистов производителей работ. Общие инструкции для работ были разработаны: почвенные—проф. Л. И. Прасоловым и ботанические—проф. С. С. Ганешиним.

Работы по исследованию почв заключались в ямочных разрезах почв поймы, в разбивке летучих профилей и изучении почвенных разрезов по выбранным профилям, в выполнении ходов по болотам с 2-х метровым шупсом и в заложении скважин от 2 до 5 саж., в небольшом количестве, для выяснения подстилающих почву пород.

Всего изучено до 200 разрезов и собраны образцы почв для дальнейшей кабинетной и лабораторной обработки, которая и была произведена зимой 1922/23 г.г.

Ботанические исследования также исполнялись по маршрутам, придерживаясь преимущественно направления поперечных профилей изыскательских партий и имели задачей осветить луговую растительность каждого значительного участка поймы.

Помимо изучения растительных ассоциаций и их распространения на пойме в связи с почвенными условиями, ботаническим отрядом изучалась также урожайность трав путем закладывания на типичных лугах пробных укосных площадок 1×1 мтр., и сбора с них сена.

Всего ботаническим отрядом исполнено в 1922 г. 850 верст ходов, собрано 3.000 образцов гербария и взято около 30 пудов сена с пробных площадок.

Весь собранный материал был доставлен в Ленинград для дальнейшей кабинетной и лабораторной обработки.

Ихтиологические исследования заключались в изучении биологии и промысла главным образом проходных рыб Волхова: сига, сырты и лосося. На ряду с чисто ихтиологическими исследованиями были одновременно произведены и некоторые параллельные гидрологические наблюдения для выяснения зависимости между миграцией волховских рыб и гидро-метеорологическими явлениями речного режима, как-то: изменениями температуры, прозрачности, колебания уровней и скоростями воды.

Наблюдения велись как стационарно в порогах Волхова, так и путем объезда второстепенных пунктов промысла.

Стационарные наблюдения заключались в производстве биометрических измерений объектов промысла и сборах материала по изучению возрастного и полового состава мигрирующих рыб, а также материалов по исследованию питания, плодовитости рыб и по экономике промысла сегов.

Результаты работ ихтиологических и почвенно-ботанических отчасти изданы в печати в III и IV выпусках. „Материалов по исследованию р. Волхова и его бассейна“ Лгр. 1924.

Зимние работы.

В виду значительной программы 1922 г. в летний период всех необходимых полевых работ выполнить не удалось, почему часть их была исполнена в зимнее время. На зиму также были перенесены работы, исполнение которых облегчалось наличием ледяного покрова.

Топографические работы зимой 1922/23 г.г. производились в трех различных районах: 1) исследование Ильменского бара и наблюдение над зимним режимом истока р. Волхова из оз. Ильменя; 2) промер чаши оз. Ильмень и 3) с'емка нижнего участка р. Волхова от ст. Званки до устья (186—213 в.) и Ладожского бара реки.

Для выяснения влияния Ильменского бара на сток из оз. Ильмень необходимо было получить точный план ложа истока, выяснить его геологическое строение, а также определить распределение струй при вытекании воды из озера. Для получения плановых материалов, по западному берегу горловины истока Волхова, от с. Троицы до с. Спас-Пископец была проложена магистраль и от нее разбиты поперечные профили для промера бара. В речной части профиля разбивались через

50 саж., в озерной — расстояние это увеличивалось до 250 саж. Промерные лунки разбивались на профиля через 50 саж., а на стрежне, для определения направления его ложбины, через 5—10 саж. Разбивка всех профилей производилась инструментально, при помощи теодолита. Геологическое строение ложа бара определялось буровыми скважинами, которые располагались на профилях в расстоянии от 250 саж. до 500 саж. друг от друга. Таким образом был получен точный гипсометрический план истока Волхова из оз. Ильмень.

При нивелировочных работах за исходную отметку была принята отметка репера № 101 у с. Троицы, равная 12.204 саж.

Кроме топографических, произведены были гидрометрические работы по определению направления тока воды через горловину реки Меты, а также распределение расходов р. Мсты между главным руслом реки, Сиверсовым и Вишерским ее каналами и рукавами ее. Затем велись наблюдения над толщиной и строением ледяного покрова в истоке Волхова.

Гидрологический интерес представляли постоянные образования в истоке р. Волхова полыньи. Для выяснения причин ее образования и изменений были произведены наблюдения над режимом полыньи. Для этой цели назначены контрольные промерные профили, помощью которых определялись изменения в очертании полыньи по времени, и в то же время производились температурные измерения воздуха и воды.

В виду особого интереса к вопросу об изучении режима в истоке р. Волхова, более подробный отчет об этих работах будет напечатан отдельно. Здесь же необходимо отметить, что в результате исследований существование возвышенного порога в Ильменском баре не подтвердилось. Чаша оз. Ильмень довольно плавно переходит в ложе реки и в месте предполагаемого бара проходит сравнительно узкий тальвег, который сопрягается с дном реки без каких либо перевалов.

Явление же „прогара“ льда от истока и до г. Новгорода и образование полыньи может быть объяснено постепенной отдачей воде тепла озерным илом и озерной водой, что и вызывает раз'едание льда.

Все основные профили в истоке Волхова были закреплены деревянными реперами по типу принятых на летних изысканиях. Такое закрепление имело целью дать для будущего возможность сравнения результатов новых работ с работами 1923 г., исполненными Волховским Строительством.

Для выяснения конфигурации и емкости чаши озера Ильмень зимой 1922 г. были исполнены работы по промеру озера. Промеры производились по профилям через всю площадь озера, в расстоянии один от другого от 2 до 4 верст. Промерные лунки на профиле пробивались через 25 — 75 саж. Вследствие значи-



Разбивка промерного профиля зимой на оз. Ильмень.



Зимние работы. Промерная будка на озере Ильмень.



Промер глубин в лунках на Ладожском баре.

тельной заиленности котловины озера, для предупреждения ошибок при измерении глубин, футштоки были снабжены поперечными плоскими деревянными предохранителями, назначение которых препятствовать погружению футштока в ил. Для выяснения геологического строения чаши озера и толщины залегающего слоя ила была произведена зондировка и бурение по двум профилям: исток р. Волхова через озеро по направлению к Старой Руссе и от 6 версты предыдущего профиля к устью р. Шелони. Бурение доводилось до глубины 3—4 саж. Кроме того, собраны геологические данные строения дна по прибрежным обнажениям почвы.

Тем же отрядом были исполнены обширные триангуляционные работы вокруг озера Ильмень и на его площади.

Так как эти работы относятся к исследованиям всей Приильменской поймы, то описание их будет дано в очерке о работах 1923 г.

Задача III-го зимнего отряда состояла в выяснении судоходного состояния нижнего участка р. Волхова и Ладожского бара реки. Работы здесь были те же, что и при летних изысканиях, и при производстве работ руководствовались теми же инструкциями.

Своеобразным приемом работ сопровождалось лишь производство промеров. Разбивка промерных точек по ледяному покрову могла быть произведена инструментально с безукоризненной точностью и самую глубину получали не торопясь, безошибочно.

Промер глубин сопровождался при этом измерением толщины льда и снегового покрова.

Расстояние между профилями было принято 50,0 сажень при 12,5—25,0 саж. между точками. На основании промеров получен точный гипсометрический план Ладожского бара р. Волхова 1923 г.

Так как топографические работы в зимний период обычно производятся чрезвычайно редко, то представляется интересным остановиться несколько подробнее как на условиях, так и на производстве зимних изыскательских работ. Успех зимних работ в значительной мере зависит от снабжения отрядов теплой одеждой и средствами передвижения.

Особенно важно это было, если принять во внимание район производства зимних исследований Отдела Изысканий. Выше было уже указано, что топографические работы производились на Ладожском и Ильменском барах и на самом оз. Ильмень. Постоянные ветры и опасность быть застигнутым в озере метелью требовали особенного внимания к снаряжению зимних отрядов и предоставления им в необходимой мере средств сообщения. Эти обстоятельства Волховским Строительством были учтены и все зимние отряды были в достаточном количестве снабжены тулупами, полушубками, валенками, шапками, перчатками и прочими предметами зимнего снаряжения. Для передвижения



Зимние работы. Нижнее течение р. Волхова.



Петропавловские пороги зимой.

отрядам было предоставлено право нанимать поденные подводы в необходимом по ходу работ количестве.

Для буровых работ на середине оз. Ильмень вторым отрядом была построена зимняя отапливаемая передвижная будка на полозьях, по типу будок, применяемых на зимних гидрометрических работах. Будка эта вывозилась к месту производства буровых работ и оказывала неоценимые услуги, в особенности в те моменты, когда зимние бури застигали отряд на месте производства работ.

Снаряжение инвентарем отрядов отличалось от летнего только добавлением лопат для откопки снега и пешень и ломов для пробивки льда и мерзлого грунта. Все работы производились преимущественно в открытых местах, вследствие чего рубки леса почти что не требовалось, что в свою очередь отзывалось на скорости продвижения нивелировочных работ. Кроме того, по сравнению с летним периодом условия работ облегчались, так как все заболоченные места сделались удобно проходимыми, что также отражалось на успешности работ.

Производство работ по проведению магистрали мало чем отличалось от такой же работы в летний период. Однако, скорость проведения зимней магистрали была несколько выше по сравнению с летней работой, так как по топографическим условиям имелась возможность назначать расстояние между углами не менее 400 - 500 саж. Мензуральная с'емка была применена только третьим зимним отрядом при с'емке контуров нижнего участка р. Волхова. По характеру своему эта работа была значительно легче летней тахеометрической с'емки, так как высотные точки брались в редких случаях, ограничиваясь только нанесением уреза и бровок, а также конечно и засечками всех сооружений, которые могли бы служить плановыми опорными точками. Зимние нивелировочные работы мало чем отличались от летних. Внимания заслуживает полигональный ход, произведенный вторым и третьим зимними отрядами по маршруту с. Спас-Пископец, с. Ужин, с. Взвзд, с. Войцы, р. Мста (дер. репер № 3), с. Троица и с. Спас-Пископец. Часть этого хода между с. Спас-Пископец и с. Ужин, с. Взвзд и д. Войцы—была проделана по ледяному покрову озера.

Так как ледяной покров можно рассматривать как весьма тонкую пластинку (по сравнению с площадью, толщина льда имеет ничтожные размеры), на упругом основании, то при ветре необходимо ожидать, что весь лед находится в волнообразном движении. Поэтому для получения достаточно достоверных результатов для нивелировки был выбран благоприятный день. Кроме того были приняты меры к равномерному распределению давления от инструмента на большую ледяную площадь. Нивелировочный ход от с. Спас-Пископец (реп. № 2) до с. Ужин (чуг. реп. Черном. Балт. в. п. № 125) протяжением в 23 версты

был исполнен 4 нивеллирами. Исходной точкой служила свая, забитая в уровень с водой по середине хода в озере. Нивелировочные отряды от общей отправной точки направлялись в разные стороны: один в сторону с. Спас-Пископец, другой—с. Ужин. Невязка между 1-ым и 2-ым нивеллирами определилась в 0,013 саж. Допустимая невязка $\Delta h = 0,003 \sqrt{L} + 0,0003 L = 0,021$ саж. Таким образом результат нивелировки можно считать удовлетворительным. Для характеристики результатов работ на указанном полигоне приведем таблицу отметок, вошедших в состав нивелировки реперов по первому и второму нивелиру. Для сравнения в этой же таблице приведены окончательные отметки тех же реперов, полученные в результате точных нивелировок летних исследований 1923 г. (см. отчет о работах 1923 г.)

Таблица № 15.

№ № по пор.	Месторасположение и наименование реперов.	Расстояние между реперами.	Ометки реперов в сж.			Невязки между абсолют. отметкой и зимней	
			По данн. 1922 г.		По данн. 1923 г.	По I нив.	По II нив.
			I. нив.	II. нив.	Абсолют.		
1	с. Троица, реп. № 101	9 вер.	12.204	12.204	12.205	-0.001	-0.001
2	с. Спас-Пископец, дер. реп. № 2	23 „	10.228	10.230	11.231	-0.003	-0.001
3	с. Ужин, реп. Ч.-Б. в. п. № 125	14 „	10.603	10.592	10.624	-0.021	-0.032
4	Маяк Железно-дер. репер № 25	19 „	10.265	10.254	10.310	-0.045	-0.056
5	д. Войцы, чуг. реп. Ч. Б. в. п. № 127	20 „	10.935	10.920	10.979	-0.044	-0.059
6	Устье р. Меты, дер. реп. № 3	5 „	9.182	9.172	—	—	—
7	с. Троица, реп. № 101	—	12.160	12.148	12.205	-0.045	-0.057
Невязка в конце полигона.		—	-0.044	-0.056	—	—	—

Допускаемая невязка $\Delta h = 0,003 \sqrt{90} + 0,0003 \times 90 = 0,056$ сж. Таким образом полученная наибольшая невязка (по ходу 2-го нив.) не превышает допускаемой инструкцией. Сравнивая отметки зимних работ с абсолютными отметками, установленными в 1923 г. получаем, что наибольшая невязка сосредоточивается на ходах по льду 1) Спас—Пископец—Ужин и 2) Ужин—Маяк Железно. Это обстоятельство указы-

вает, что нивеллировка по льду могут быть положены в основу только предварительных подсчетов высот.

Поперечная нивеллировка, посредством которой преимущественно освещался рельеф местности, благодаря открытым местам и зимнему времени (все болота и озера покрыты льдом) также протекала в более благоприятных условиях сравнительно с летней поперечной нивеллировкой.

Производство промерных работ в зимнее время имеет несколько иной характер, чем аналогичные работы летнего периода. Выше уже было отмечено, что благодаря наличию ледяного покрова возможно было разбивать значительного протяжения промерные створы без заметных ошибок в направлении. Действительно, производство промерных работ как на Ладожском баре, так и на озере Ильмень с такой же степенью точности как это было исполнено зимними отрядами, в течение летнего периода без затраты значительных денежных средств на плевучие средства, вряд ли было бы возможно. В зимний же период каждый промерный створ легко разбивался при помощи угломерного инструмента и совершенно точно привязывался в плановом отношении к магистральной или триангуляционной сети. По установлению направления створа, приступали к пикетажу профиля, при чем особым колышком фиксировали положения промерной точки. По мере прохода пикетажа по створу шел отряд ледоколов, пробивавших в назначенных местах лунки, в которых затем и производились измерения глубины воды, толщины льда и, в случае надобности, измерялась также температура воды.

Камеральные работы.

По окончании полевых работ все изыскательские организации возвращались в Ленинград, где и производилась обработка всех полученных данных, их увязка и накладка на планы.

Все камеральные работы для топографических работ выполнялись по инструкциям б. Управления водных путей с дополнениями и изменениями Отдела Изысканий, для прецизионной нивеллировки и триангуляции — по нормам Корпуса Военных топографов, и наконец, все специальные исследования обрабатывались по методам, принятым для соответственных научных работ.

Камеральная обработка производилась в следующей последовательности: предварительно производился пересчет и проверка всех полевых книжек и вычислений координат теодолитной магистральной. По проверке книжек продольной нивеллировки устанавливались по сравнению с отметками прецизионной нивеллировки окончательные отметки

основных реперов. Имея абсолютные отметки реперов, вычислялись окончательные отметки стоянок мензул, от которых затем подсчитывались отметки тахеометрических точек. На планшетах производилась проверка и закрепление плановых и высотных точек, закрепление рабочих горизонтов, бровок и ситуации. Отметки высотных точек выписывались по мере окончания вычисления их на отдельных планшетах, после чего приступали к проведению горизонталей. Промерные книжки обрабатывались предварительно на основании отметок рабочих горизонтов. После получения срезочных горизонтов глубины пересчитывались по отношению к однодневному горизонту воды и затем только закреплялись на планшетах. На основании этих данных в русле проводились линии равных глубин через 0,33 саж. до саженной глубины, а затем через каждую сажень.

В отношении обработки полевых типографических материалов необходимо, как наиболее сложное, отметить: 1) обработку нивеллировочных данных и установление окончательных отметок основных реперов и 2) обработку однодневной нивеллировочной горизонта воды и составление мгновенного профиля реки.

Предварительный подсчет данных технической нивеллировочной производился в условных отметках в полевых книжках. Результаты двух ходов сводились в особую ведомость нивеллировочных ходов, форма которой приведена в приложениях.

Для наглядного представления о результатах нивеллировочных работ составлен график невязок (см. приложение № 11). График наглядно показывает точность полученных результатов.

В нем средние результаты двух нивеллировочных технической нивеллировочной сличались с данными прецизионной нивеллировочной. Расходимость между этими двумя нивеллировочными в свою очередь выражена на том же графике.

При установлении окончательных отметок в основание принимались отметки прецизионной нивеллировочной.

Увязка расхождения результатов технической нивеллировочной производилась пропорционально расстояниям. Установленные таким образом в окончательном виде отметки всех точек по линиям продольной нивеллировочной служили исходными пунктами для подсчета отметок других высотных съемок поперечной нивеллировочной, тахеометрии и нивеллировочной горизонтов воды.

По установке окончательных отметок рабочих горизонтов, вычислялись отметки дна по промерным глубинам. При расхождении во времени производства промеров и занивеллирования горизонта воды — вводилась поправка на разность горизонтов, пользуясь показаниями ближайших водомерных постов.

Данные магистрального хода обрабатывались в поле параллельно с ходом работ и там же выяснялись все ошибки и производилась увязка их по принятым в инструкциях правилам. При камеральной обработке все эти выкладки проделывались вторично и проверялась правильность нанесения магистрального хода на планшетах; параллельно с этим проверялась и правильность увязки мензульных ходов. Обработка начиналась с проверки ситуаций и правильности нанесения точек, сличая планшетные данные с записями и кроками в полевых книжках. Имея нанесенными на планшетах в карандаше все данные, подлежащие закреплению, таковые обводились тушью, пользуясь принятыми условными обозначениями. Горизонтали проводились через 0,25 с.—0; 50 с.

Таким образом, полевые планшеты были заполнены всеми данными, полученными в поле, обведены тушью и дают подлинные окончательные планы каждого своего участка русли или поймы р. Волхова.

Обработка промеров.

Отметки рабочих горизонтов воды и величины глубин, выведенные из сырого полевого материала, отнесенного к различному времени, не могли бы дать определенной точной картины уклонов и глубин реки.

Поэтому надлежало привести горизонт к одному какому-нибудь моменту, и для этого горизонта вычислить уклоны и отнести к нему глубины.

Приведение уровня к одному горизонту (срезка) проведено было пользуясь данными наблюдений водомерных постов и данными однодневной нивелировки. Последняя, как уже было сказано, была произведена по Волхову 11 октября, и к этому числу, к 1 ч. дня; и отнесена срезка уровня.

Точки однодневной связи получены на значительном друг от друга расстояниях по течению рек (3—5 вер.) и однодневная связь оставила без освещения такие промежутки, на которых уклоны реки могли чувствительно меняться. Чтобы с большей долей вероятности получить отметки срезанного горизонта на промежутках между точками однодневной связи, применен был способ определения срезки по принципу пропорциональности падениям. Для этого пользовались данными полученными при производстве работ, когда горизонты занивелировывались значительно чаще, в среднем через $\frac{1}{4}$ версты.

Способ этот, помимо более точных результатов, давал возможность определить срезку без предварительной разбивки верстовки. Вычисления срезки производились в особом журнале указанного ниже образца (см. приложение № 12).

Рабочий горизонт, пользуясь показаниями ближайшего водомерного поста, на всем участке между точками однодневной связи, приводился к одному какому нибудь моменту — среднему для времени производства работ на данном участке, — и по нему определялись частичные падения рабочего горизонта. Определив падение срезочного горизонта по данным однодневной связи, — разбивали его пропорционально частичным падениям рабочего — горизонта. Срезочный горизонт исправлялся на разницу показаний ближайшего водомерного поста в момент связи и в момент срезки (1 ч. 11 октября).

Для более точного определения этой последней поправки водомерные наблюдения на постах в день связи производились через каждый час. При определении отметки горизонта воды на тех промерных профилях, у которых не занивелирован горизонт воды при производстве работ, отметка получалась интерполяцией по горизонтальному расстоянию.

Рабочие глубины срезались на разницу отметок между рабочим горизонтом и срезочным. Имея определенные глубины, приводили по судоходным участкам рек линии равных глубин через 0,33, 0,67 и 1.0 с. Пользуясь линиями равных глубин на планшетах по р. Волхову и всем его притокам судоходного значения, был обозначен фарватер с верстовкой на нем. Начало р. Волхова считалось от створа против с. Троицы (нулевая верста). Глубины, лежащие на линии фарватера, выписывались на планшетах в соответствующих местах в сотых саженях.

Для полноты, в плане русла реки, проложены коричневым цветом также и горизонтальности как в пойме, через 0.25—0.50 саж.

Установив отметки мгновенного горизонта по Волхову и имея разбитую верстовку по фарватеру, было приступлено к составлению и вычерчиванию продольных профилей реки. Они выполнены для всего русла р. Волхова и по притокам, имеющим судоходное значение. На продольном профиле показано: линии дна и высот обоих берегов, а также характерные горизонты воды.

Для уточнения необходимо отметить, что под линией высот берегов бровок подразумевается продольный профиль правого и соответственно левого берегов реки на расстоянии 50 саж. от уреза воды. Отметки всех реперов сведены в общую ведомость, в которой дано подробное описание места расположения реперов с указанием их координат и абсолютных высот.

На основании всех плановых материалов составлены подробные сборные карты всей заснятой поймы: одна в масштабе 250 сж. в 0.01 сж. и другая в масштабе 2 версты в 0.01 сж. На картах нанесена градусная географическая сетка по прямоугольной сфероидической системе координат, с началом в пункте „Жар“, географические координаты которой определены государственной триангуляцией.

Для иллюстрации результата нивелировки произведенной Отделом Изысканий на всем протяжении р. Волхова приводится сравнительная таблица нивелировок, произведенных разными исследователями.

Таблица № 16.

№№ по пор.	Наименование и местоположение реперов.	Отметки над уровнем Балтийского моря по данным в саж.					Окончательные отметки в метр.
		Молого-Мстинская партия 1886 г.	Партия Инж. Палицына 1910 г.	Партия Инж. Вельнера 1917 г.	Волховстрой:		
					1921 г.	1922 г.	
1	Гвоздь (чуг. марка) в стене дома Н-ка Судоходной дистанции в г. Новгороде (8 в.) .	13.68	13.675	13.322	13.352	13.321	28.43
2	Нуль водомерного поста в г. Новгороде	7.85	7.89	7.542	—	7.50	16.09
3	Марка № 30 в стене пассаж. здания ст. Волхово Окт. ж. д. (78 в.)	—	—	11.238	—	11.237	23.98
4	Подферменный камень ж. д. моста у ст. Волхово (78 в.) пр. берега	11.40	11.406	—	—	—	—
5	Нуль водомерной рейки у ст. Волхово (70 в.)	7.60	7.491	7.207	—	7.209	15.38
6	Чуг. свая № 1 вод. поста в с. Гостинополье (171 в.) . .	11.53	—	11.276	11.276	11.333	24.18
7	Верх гвоздя в фундаменте концелярии Н-ка Судоходной дистанции в Гостинополье (171 в.)	—	12.28	11.914	11.914	11.975	25.55
8	Нуль Гостинопольского вод. поста (171 в.)	6.99	7.20	6.757	6.814	6.868	14.66
9	Чуг. свая № 4 в д. Дубовики (репер Вельнера) (186 в.) . .	—	—	11.484	11.523	11.577	24.71
10	Подферменный камень лев. быка большой береговой фермы моста Мурманской ж. д. (186 в.)	—	14.39	13.963	14.002	14.052	29.99
11	Нуль водомерного поста на Петровском шлюзе в г. Новой Ладогe (208 в.)	—	1.26	0.866	0.936	0.932	1.99
12	Нижний король Екатерининского шлюза в г. Новой Ладогe (208 в.)	1.525	—	1.263	1.341	1.343	2.87

На основании приведенной таблицы и сведений об изменении положения нуля реек водомерных постов (см. „Сведения об уровнях рек“ издание б. М. П. С. и „Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна“, вып. 1) можно получить данные о невязках в продольном профиле реки. Приведем эти данные для нивелировок Молого-Мстинской, Инж. Палицына и Инж. Вельнера по отношению к нивелировке 1922 г., произведенной Волховским Строительством.

Таблица № 17.

Наименование пунктов по руслу р. Волхова.	Невязки отметок продольного профиля р. Волхова по разным нивелировкам сравнительно с данными Волховстроя 1922 г.			
	Молого- Мстин- ская партия. 1886 г.	Инж. Палицына 1910 г.	Инж. Вельнера 1917 г.	Волхов- строя 1922 г.
г. Новгород (8 в.)	+ 0.359	+ 0.354	+ 0.001	0
ст. Волхово (78 в.) ¹⁾	+ 0.321	+ 0.322	+ 0.001	0
Гостинополье (171 в.)	+ 0.197	+ 0.305	- 0.059	0
Званка, Мурм. ж. д. (186 в.) . . .	—	+ 0.338	- 0.089	0
Новая Ладога (208 в.)	+ 0.182	+ 0.328	- 0.066	0

Данные приведенной таблицы позволят сделать следующие выводы: отметки нивелировки партии Инж. Вельнера надлежит считать абсолютными, при чем наибольшая невязка достигает $-0.089 - 0.001 = -0.09$ саж.; отметки нивелировок Молого-Мстинской партии и Инж. Палицына являются условными. Для перехода к абсолютным отметкам от отметок Инж. Палицына должно вычитать 0.305 саж., от отметок же Молого-Мстинской $\frac{0.359 + 0.182}{2} = 0,270$ саж.

Невязка по нивелировке Палицына достигает: $0.354 - 0.305 = +0.049$ саж., в нивелировке Молого-Мстинской партии наибольшая невязка равна $0.359 - 0.182 = 0.177$ саж. При протяжении всей нивелировки в 208 верст допустимая невязка определяется в $0.003\sqrt{208} + 0.003 \times 208 = 0.105$ саж. Таким образом, нивели-

¹⁾ Нуль графика поста у ст. Волхово имеет отметку 7.661 саж. Положение нуля наблюдений относительно нуля графика: с 1/X 1882 г. по 21/III 1890 г. равно— 0,33 саж., с 22/III 1890 г. по 9/IV 1891 г. — 0,37 саж., с 10/IV 1891 г. по 1910 г.— 0,49 саж., а с 1922 г. определилось в—0,45 саж. См. „Сведения об уровнях воды“. Т. VIII.

ровки Вельнера и Палицына в общем необходимо признать удовлетворительными, однако по принятому методу работ, точной является лишь нивелировка, произведенная Волховским Строительством в 1922 г.

В заключение описания производства камеральной обработки полевых материалов приведем полный перечень работ над каждым планшетом до его полного окончания.

1) Хорошо прокатанный алюминиевый лист оклеивается с одной или двух сторон ватманской бумагой. 2) На наклеенном планшете, точно, при помощи швейцарской линейки и штангенциркуля, производится разбивка квадратной рамки со сторонами длиной 0.25 саж. Для ускорения разбивки Отделом из одного алюминиевого листа был изготовлен шаблон, посредством которого и была произведена накладка большинства рамок. Затем, для облегчения наклейки, по координатам опорных точек планшет разбивался на квадраты со сторонами длиной в 0.05 саж. 3) На подготовленном указанным выше образом планшете наносились триангуляционные пункты и углы теодолитной магистрали. После этого планшет поступал в работу к мензулисту. 4) Имея опорную магистральную сеть, мензулист производил плановую высотную съемку, прокладывая, в случае надобности, собственную мензурную магистраль и назначая необходимые для освещения рельефа местности поперечники. В поле обязательно проводилась предельная по заданию горизонталь. 5) На готовом планшете накладывались поперечники и затем планшет просматривался Начальником партии или его Помощником для установления отсутствия пробелов и с целью проверки стыков с соседними планшетами.

В таком виде планшеты поступали для камеральной обработки. Дальнейшие работы производились в такой последовательности: 1) проверялась правильность нанесения опорной магистрали и накладки плановых и высотных точек; 2) закреплялись рабочий урез воды, мензурные точки и ситуация; 3) накладывались поперечники и отдельные тахеометрические (теодолитные) ходы; 4) выписывались отметки высотных точек; 5) проводились горизонтали; 6) закреплялись промерные профили и галсы и выписывались срезочные глубины в судоходной части реки или отметки дна в порожистых участках и в несудоходных реках; 7) проводился и закреплялся срезочный урез воды; 8) проводились и закреплялись линии равных глубин и по ним прокладывался фарватер. На фарватере выписывались глубины; 9) выписывались окончательные отметки реперов; 10) окончательно проверялись и исправлялись стыки с соседними планшетами; 11) наносились таблицы реперов, тригонометрических пунктов и водомерных постов, имеющих на планшете. Кроме того, на каждом планшете делались следующие надписи: к каким показаниям водомерных постов отнесен срезочный гор. воды, через какие интервалы

проведены горизонталы и линии равных глубин, какой организацией и когда производилась с'емка, масштаб и, наконец, подписи руководителей работ.

До подписи планшета руководителем исследований все планшеты подвергались проверке и, в случае отсутствия ошибок, считались окончательно законченными. Планшеты собраны в отдельные альбомы.

Сравнение профилей р. Волхова по исследованиям 1809 и 1922 г.г.

Не безынтересно привести результаты сравнения продольного профиля реки по с'емке 1809 г. с продольным профилем 1922 г.

При производстве полевых работ в 1922 г. партиями были сделаны попытки восстановить некоторые типичные профили 1809 г. однако, восстановление даже самых характерных, а именно: ниже дер. Сольцы профиль СД (л. XXVIII) ¹⁾ и против дер. Перевиш профиль СД (л. XXIX) ¹⁾ успехом не увенчались: изменение берегов против 1809 г. было слишком значительно.

По окончании обработки полевых материалов с'емки 1922 г. Отдел Изысканий предположил сделать сравнение сокращенных профилей р. Волхова по данным с'емки 1809 г. и работам 1922 г.

Для этой цели оба профиля были составлены в масштабе 10 вер. в 0.01 саж. Предварительно сравнению подвергались гор. воды, при чем оказалось:

Т а б л и ц а № 18.

№№ по пор.	Наименование сравниваемых величин.	Данные по исследованиям:		Расходимость.	Примечание.
		1809 г.	1922 г.		
1	Падение низкого г. в. от оз. Ильменя до Ладожского	6.80	5.84	+ 0.96	На протяжении 208 вер.
2	Падение гор. в. от оз. Ильменя до Петропавловских порогов	2.05	1.19	+ 0.86	174 „
3	Падение гор. в. от Петропавловских порогов до оз. Ладожского	4.75	4.65	+ 0.10	34 „

Из приведенных цифр можно сделать следующие выводы:

1) Судя по совпадению общего падения на нижнем участке (Петропавловские пороги—оз. Ладожское) можно предположить, что сравниваемые горизонты воды приблизительно совпадают.

¹⁾ Альбом плана р. Волхова, составленный особой описной партией Главного Управления водных коммуникаций в 1809 г. находится в Архиве Волховского Строительства.

2) Значительную разницу в падении на верхнем участке можно объяснить только неточностью в работе, при чем невязка на версту может быть оценена в $\frac{0,86}{174} = 0,005$.

Изменение невязки по длине реки приблизительно может быть установлено из следующей таблицы:

Таблица № 19.

№№ пс пор.	Наименование участков.	Длина участка.	Падение на уча- стке по данным исследований:		Расходи- мость.	Расходи- мость на версту.
			1809 г.	1922 г.		
1	Оз. Ильмень — Пчевжские пороги.	144 в.	1.31 сж.	0.54 сж.	+ 0.77	+ 0.005
2	Пчевжские поро- ги — Петропавлов- ские пороги . . .	31 „	0.74 „	0.65 „	+ 0.09	+ 0.003
3	Петропавловские пороги	11 „	4.34 „	4.46 „	— 0.12	— 0.011
4	Петропавловские пор. — оз. Ладож- ское	22 „	0.41 „	0.19 „	+ 0.22	+ 0.01
	Всего . . .	208 в.	6.80 сж.	5.84 сж.	+ 0.96	+ 0.0046

При сравнении линии дна по обоим профилям возникли затруднения в фиксации точки совмещения профилей. Естественнее всего было допущение, что гребень Петропавловских порогов сохранился как в плановом, так и в высотном отношении. В этом предположении и было сделано первое сравнение линии дна.

На прилагаемом профиле черным сплошным цветом показана линия дна по результатам исследований 1922 г., черным пунктиром — профиль дна по с'емке 1809 г. Совмещение сделано в точке, обозначенной буквой „У“ и отметка этой точки была положена в основу подсчета отметок профиля 1809 г.

Сравнивая оба совмещенные профиля (пунктирный и сплошной), приходим к совершенно неправдоподобному выводу, что ложе р. Волхова с 1809 г. размыто в среднем на 1.00—1.30 саж.

Такой значительный размыв в „озероподобной реке“, каковой является Волхов выше Петропавловских порогов, ничем не может быть объяснен. Особенно ясным невозможность размыва усматривается

из сравнения профиля дна Пчевжских порогов, где невязка в отметках дна (размыв) достигла 1.25 саж.

Переходя к рассмотрению профиля дна по отдельным участкам можно сказать:

1. Профиль дна участка Петропавловские пороги—оз. Ладожское по обеим с'емкам совпадает в общем удовлетворительно, за исключением переката у „Глубокого Ручья“ (203 в.), который как будто несколько отступил вверх против течения.

2. Нижний скат Петропавловских порогов размыт, что легко об'ясняется вековой работой падающей со значительной высоты (4.65 саж.) воды.

3. Профиль дна участка Петропавловские—Пчевжские пороги не совпадает, при чем в результате получается как будто размыв Пчевжских порогов на 1.25 саж. Так как Пчевжские пороги образованы пересекающей русло реки валунной мореной и перепад воды в этом месте сравнительно невелик (0.60 саж.), то какое предположение необходимо признать мало вероятным. Более вероятным является допущение невязки в нивелировке до 1.25 саж. и сосредоточение ее в районе Пчевы.

Для сравнения линий дна в таком предположении, пунктирный профиль 1809 г. был сдвинут на 1.25 саж.

4. При таком сдвигении профиль дна верхнего участка (исток—Пчевжские пороги) в общем совпадают.

Из сравнения сделанных выше выводов с данными таблиц № 18 и № 19 усматривается, что по нивелировкам гор. воды, от истока до Петропавловских порогов невязка получилась 0.86 саж., по линии же дна, полученной по промерам от гор. воды, невязка получилась в 1.25 саж. Такая расходимость в невязках показывает, что на порогах все же размыв дна был и что величина размыва, вероятно, равна $1.25 - 0.86 = 0.39$ саж., т. е. приблизительно около одного аршина.

По длине профиля на всем протяжении установлена невязка всего лишь 1.25 версты. В дальнейшем сравнении в плановом отношении подвергался перекал „Глубокий Ручей“ (203 в.).

При совмещений устьев притоков: 1) ручья Глубокого и 2) речки Златынки, обнаруживается, что в общем конфигурация русла сохранилась. Отклонение фарватера к левому берегу вызвало, вероятно, некоторый подмыв левого берега и занесение правого.

В заключение сравнения с'емок 1809 и 1922 г.г. можно сказать:

1) В общем значительных изменений в русле за период 1809—1922 г.г. не обнаружено.

2) Скат Петропавловских порогов подвергся размыву.

3) Отметка гребня Петропавловских порогов в 1809 г. может быть приблизительно принята в 7.25 саж. над ур. Балтийского моря.

При сделанных предположениях можно было бы пересчитать профиль 1809 г. в абсолютные отметки, что, однако, существенного значения не имеет.

Гидролого-гидрометрические исследования.

Первые систематические измерения расходов на р. Волхове были организованы б. Управлением внутренних водных путей и шоссежных дорог в 1910 г., в связи с возникшими в 1909 г. предположениями об электрификации С.-Петербургского железнодорожного узла путем использования гидравлической энергии Волховских порогов.

Работы были поручены сначала инженеру Н. Ф. Ционглинскому, а затем инженеру Е. А. Палицыну.

С мая 1911 г. производство гидрометрических работ на р. Волхове было передано С.-Петербургскому Округу путей сообщения, при котором в 1912 г. был организован специальный гидрометрический район. Работы велись на створе у пристани Гостинополье, который в 1912 г. был преобразован в постоянную гидрометрическую станцию, функционировавшую до 1919 года.

За отмеченное время Гостинопольской станцией было определено 439 расходов воды, из которых 200 при русле свободном от льда и 239 при существовании ледяного покрова.

Замеренными расходами было освещено около 70% абсолютной амплитуды колебаний уровня при русле свободном от льда и около 80% при ледяном покрове.

Кроме измерений расходов воды на р. Волхове за указанный период производилось изучение режима уровней на 6 постоянных водомерных постах, из которых на 4-х (Новгород, Волхово, Гостинополье, Новая Ладога) имеется 40-летний, а на двух (Грузино, Пчева)—десятилетний цикл ежедневных наблюдений.

Такое богатство гидрометрических данных, полученных Волховстроем в наследство от прежних изысканий, позволило достаточно детально разработать и технически обосновать проект силовой установки, но они оказались далеко недостаточными для решения многих весьма сложных специальных вопросов, связанных с изменением естественного режима р. Волхова.

В виду изложенного, Волховское Строительство с 1919 года, наряду с обработкой имевшихся данных, приступило к производству дополнительных гидрометрических и водомерных наблюдений.

Первые были организованы в двух местах: 1) на прежних створах Гостинопольской гидрометрической станции, в целях пополнения

верхней и нижней ветвей расходов и общей поверки правильности летней кривой расходов воды и более детального изучения зимнего режима р. Волхова и 2) с 1922 года у д. Завод в 17 верстах от истока из озера Ильмень для учета размеров озерного питания реки.

Одновременно с этим были организованы спорадические измерения расходов воды на главнейших притоках р. Волхова для решения вопросов возможного регулирования расходов путем устройства водохранилищ на них, а также для построения подпорных кривых от плотины при разных расходах.

Наряду с этим была значительно расширена сеть водомерных постов устройством 26 дополнительных пунктов измерений высоты стояния уровня, из которых 7 открыто на р. Волхове, 11—на его притоках и 8—на оз. Ильмень и его притоках.

Сильно сократившаяся после войны, в связи с финансовым кризисом, сеть метеорологических станций Главной Геофизической Обсерватории и необходимость изучения связи между гидрологическими и метеорологическими факторами, потребовала в свою очередь известного развития ее—устройством в Ильмень-Волховском бассейне дополнительных станций.

В 1922 году в бассейне была открыта лишь одна из намеченных метеорологических станций.

Необходимость соединения одновременного обслуживания текущих, обычно весьма срочных запросов Строительства с общим изучением гидрологических факторов Ильмень-Волховского бассейна, потребовала строгой централизации всей обработки полевых материалов при Отделе Изысканий. С этой целью была организована специальная Гидролого-Гидрометрическая Часть с усиленным штатом подсобного персонала, при одновременном доведении полевого штата на местах до возможного минимума, необходимого лишь для производства измерений. Как показал опыт, изъятие конторской обработки полевых материалов из ведения полевых станций и сосредоточение ее в центре значительно повысило интенсивность и точность тех и других работ.

Результаты гидрометрических работ 1919—1922 г.

С 1919 по конец 1922 г. Волховским Строительством было определено у Гостинополя 17 летних и 25 зимних расходов, которые группируются главным образом в наименее ранее освещенных верхней и нижней третях кривой расходов. Все измеренные Гостинопольской гидрометрической станцией расходы при свободном русле отнесены к показаниям постоянного Гостинопольского водомерного поста, во время определения расхода на створе станции, расположенном в 300 саж. ниже означенного водпоста.

Расходы воды р. Волхова изменяются здесь во время свободное в пределах от льда от 14 до 250 саж.³/сек.

В пределах обследованной части рейки расходы расположены весьма равномерно и дают плавную и достаточно определенную кривую зависимости расходов от горизонтов. Число расходов, отклоняющихся в ту или другую сторону в пределах 10⁰%, составляет около 80% общего числа замеренных расходов.

При сопоставлении измеренных Гостинопольской станцией расходов воды при существовании ледяного покрова с уровнями Гостинопольского водомерного поста, выяснилось отсутствие закономерной связи в изменениях означенных величин, проявляющееся часто в уменьшении величин расходов при повышении уровня воды и обратно—увеличение первых при уменьшении вторых. Отмеченное явление находится в связи с зависимостью уровней воды у Гостинополя в зимнее время не столько от расходов, сколько от перемежающихся подпоров уровня от так-называемых „пятр“ (глыб) донного льда, образующихся в Петропавловских порогах.

В виду вышеизложенного, было произведено исследование зависимости расходов воды р. Волхова при ледяном покрове от соответственных по времени уровней воды на водомерном посту у ст. Волхово Октябрьской ж. д., расположенном в 80 верстах выше створа работ, где уровни обнаруживают значительно меньшую изменчивость чем у Гостинополя. Такое отнесение расходов в большинстве случаев не влечет за собой ошибки, так как находящиеся между Гостинопольем и ст. Волхово притоки в зимнее время не дают почти никакого добавочного расхода воды.

Полученная указанным путем кривая зависимости расходов обнаруживает сравнительную правильность. Измеренными расходами захвачена почти полная 42-летняя амплитуда колебаний зимних горизонтов.

Расходы воды, определенные у д. Завод в 1922 году, дают также довольно правильную кривую. Правильность эта иногда нарушается подпором от впадающих ниже створа четырех значительных притоков: Тигоды, Керести, Пчевжи и Оскуи. Хотя устья этих притоков находятся в 100 верстах ниже Заводского створа, но, благодаря крайне незначительному уклону верхней части Волхова, подпор от них при паводках сказывается на створе станции.

В отношении водомерных наблюдений необходимо отметить значительное расширение с 1919 года сети водпостов, как на р. Волхове так и его притоках. Общее число постов, которыми пользовалось Строительство, в 1922 году достигало на р. Волхове 13 (6 прежних и 7 открытых вновь) на притоках Волхова—11 и 8 на оз. Ильмень и его притоках. Обработка данных этих постов за прежнее время за-

кончена и в 1922 производилась лишь текущая обработка. Данные за 42 года по 4 основным постам (Новгород, Волхово, Гостинополье, Н. Ладога) уже изданы в печати. — Материалы по исследованию р. Волхова, вып. 1.

Кроме перечисленных гидрометрических наблюдений в Волховском бассейне, как указывалось выше, велись метеорологические наблюдения. В 1922 г. на территории бассейна имелось 12 метеорологических станций, из которых 1 находилась в ведении Волховского Строительства и 11—в ведении Главной Геофизической Обсерватории. Материалы наблюдений как этих, ныне действующих, так и ранее существовавших и ныне закрытых станций обрабатываются в Отделе Изысканий и результаты обработки подготавливаются к печати.

В заключение необходимо упомянуть, что, на ряду с перечисленными планомерными работами по общему гидролого-гидрометрическому изучению Ильмень-Волховского бассейна, на Отдел Изысканий с осени 1922 г. была возложена задача по обслуживанию текущих специальных нужд Строительства. В числе этих работ надо упомянуть работы Службы Оповещения. На эту Службу возложена задача своевременного предупреждения Строительства об ожидаемых изменениях режима р. Волхова, времени вскрытия и замерзания, ожидаемых паводках и горизонтах, зазорах и т. п. Сведения эти необходимы Строительству для правильного развертывания работ на р. Волхове.

Данные мелиоративных исследований.

Как указывалось уже выше, полевые материалы специальных исследований также подвергались кабинетной и лабораторной обработке. Все собранные образцы почв были классифицированы и некоторые из них, наиболее типичные, подвергнуты механическому и химическому анализу.

Затем, на основании полученных результатов, составлена подробная почвенная карта всей поймы с пояснительным текстом к ней, и характерные почвенные разрезы поймы.

Результаты геоботанических исследований 1922 г. позволяют сделать определенные заключения о характере и распределениях почв на пойме и их значении в сельском хозяйстве края. Все почвы поймы подразделяются на следующие категории:

- 1) наносные луговые незаболоченные или слабо заболоченные;
- 2) наносные, но содержащие подзолистые и болотные почвы;
- 3) болотные;
- 4) подзолистые и подзолисто-болотные;

Во всех этих грунтах преобладают глинистые или тяжелые суглинистые разновидности.

Наиболее ценными являются почвы первой категории, занимающие, однако, наименьшую площадь на пойме. Ценность почвы остальных грунтов понижается главным образом заболачиванием от застаивания почвенных вод. Однако, и эти почвы, за исключением только торфяно-болотных, являются ценными, как сенокосные или лесные угодья. Характер почв обнаруживает природное застаивание вод в пойме Волхова и заболачивание ее в естественных условиях.

Обработка полевых материалов ботанических исследований заключалась в разборе гербария и коллекций мхов для установления номенклатуры растений и типов растительных ассоциаций поймы и распространения последних по пойме, далее в анализе образцов травостоя (с пробных укосных площадок) для выяснения ценности сена.

Каждый такой образец (травостоя) взвешивался в сухом состоянии и разбивался затем на фракции сообразно ценности и питательности лугового сена.

Всех фракций было выделено пять: 1) злаки, 2) осоки, 3) бобовые, 4) разнотравье и 5) хвощи. Эти анализы сена по фракциям были отнесены к определенным типам луговых ассоциаций поймы Волхова.

Таким образом, на основании ботанических полевых и камеральных работ, было установлено:

- а) основные луговые ассоциации поймы Волхова;
- б) характерные условия местообитания каждой ассоциации в пойме;
- в) значение каждой ассоциации в хозяйственном отношении (качественное и количественное);
- г) ценность каждой ассоциации по $\%$ содержания той или иной фракции сена, т. е. по качеству и питательности сена.

Все результаты работ нанесены на специальной ботанической карте.

В результате работ все Волховские пойменные луга могут быть разбиты на 9 категорий, а именно: 1) луга с лисохвостом, 2) луга с ястребинкой, 3) луга с осенней кульбабой, 4) луга с дернистой осокой, 5) луга с бекманией, 6) луга с острой осокой, 7) луга с острой осокой и манником, 8) луга с вейником, 9) луга с канареечником. Древесная растительность поймы Волхова и ее распространение также определены и описаны.

По оценке всех этих ассоциаций и их распространения выясняется, что лишь четверть площади поймы Волхова находится под лугами, ценными в хозяйственном отношении.

Итоги изысканий.

В результате всех работ изысканий 1921—22 гг. для всей поймы р. Волхова были составлены:

1) Подробные планы реки и поймы в горизонталях в масштабе 50 саж. в 0,01 саж., на 244 листах (планшетах).

2) Сборные карты планшетов в масштабе 250 саж. в 0,01 саж. и 2 версты в 0,01 саж.

3) Подробный и сокращенный продольные профиля р. Волхова— первый в масштабе 1 вер. в 0,01 саж., второй в масштабе 10 вер. в 0,01 саж.

4) Продольные профиля исследованных притоков.

5) Характерные поперечные профиля поймы и русла Волхова.

6) Ведомости реперов.

7) План чаши оз. Ильмень в масштабе 1 вер. в 0,01 саж.

8) План Ильменского бара в масштабе 100 саж. в 0,01 саж.

9) План Ладожского бара в масштабе 50 саж. в 0,01 саж.

10) Почвенные и ботанические карты поймы р. Волхова в масштабе 250 саж. в 0,01 саж.

11) Почвенные и ботанические разрезы на пойме р. Волхова.

12) Описание Волховского сига и промысла его на Волхове.

Съемка русла р. Волхова произведена на алюминиевых планшетах, при чем планшеты заполнялись с двух сторон. По притокам Тигоде и Пчевже планшеты наклеены на картон, остальные планшеты наклеены на коленкор.

На сборных картах нанесена географическая сетка.

Ко всем материалам составлены пояснительные записки, обнимающие собой отчеты о работах каждой полевой организации, описания притоков и бассейнов и краткое поверстное описание р. Волхова.

Все планшеты и профиля собраны в прочные альбомы и хранятся в Отделе Изысканий Волховского Строительства. Для практического пользования с планшетов съемки исполнены копии на полотняной кальке и светоконии с них (синьки) снимаются по надобности.

Стоимость изысканий.

Весенняя вода 1922 г. в р. Волхове достигла необычайно высокого уровня, затопив всю площадь подлежащую съемке в 1922 г. Вода убывала очень медленно, так что съемочные работы по необходимости производились при высокой воде, когда пойма была если не затоплена, то в большей своей части заболочена после недавнего спада полой воды.

Кроме того лето 1922 г. отличалось исключительной дождливостью. Эти отрицательные явления, а главным образом задержка вы-

дачи заработной платы, вследствие финансовых затруднений Волхов-строя, недостаточность прозодежды,—создали очень тяжелые условия работ. Все же программа работ была выполнена полностью. Общая площадь, которую охватили изыскательские работы 1922 г. и затем зимой 1923 г. выразилась цифрой 1843,6 квадр. верст. Эта площадь составила из трех различных участков, при исследовании которых имелись ввиду различные цели, сообразно с чем характер работ был различен: 1) пойма р. Волхова и его притоки площадью 878,9 кв. верст. с'емки; 2) Ильменский бар—64,7 кв. верст и 3) озеро Ильмень—900 кв. в. ¹⁾. Количество исполненных работ по отдельным элементам изысканий выразилось следующими цифрами:

Прецизионная нивелировка, пог. верст.	161,5
Магистраль пог. верст.	495,9
Мензульно-тахеометрич. с'емка кв. верст.	878,9
Промеры глубин р. Волхова, пог. верст.	200,3
” ” притоков, пог. верст.	302,8
” ” оз. Ильмень кв. верст.	900,0
” ” Ильменское бара кв. верст.	64,7
Продольная нивелировка пог. верст. двойн. хода .	1039,5
Поперечная нивелировка пог. верст.	1215,8
Бурение пог. саж.	296,5
Наблюдение скоростей (зимн.) у истока р. Волхова .	133,1
Наблюдение расходов на р. Волхове и притоках. .	101
Водомерн. наблюдения, месяцев—постов	313
Матеоорологич. наблюдения месяцев.—постов	14 ¹ / ₂

В прилагаемых двух таблицах „Сводки выполненных работ по летним и по зимним топографическим изысканиям—данные о количестве выполненных работ детализированы и указана выработка каждой полевой организации отдельно (приложения №№ 13 и 14).

Все расходы по производству работ 1922 г. оплачивались дензнаками, и не могут, как представляющие из себя неустойчивую валюту, дать ясную картину стоимости работ. Основой для бюджетных предположений и для определения размеров заработной платы служит товарный рубль, и чтобы наиболее правильно разрешить задачу расценки работ необходимо дензнаки перевести в бюджетный (товарный) рубль.

В прилагаемой таблице „Общая сводная ведомость расходов по Отделу“ (приложение № 15) приведены все расходы в бюджетных рублях по отдельным организациям Отдела.

¹⁾ Отчет о зимней триангуляции на озере Ильмене отнесен в другой выпуск „Материалов“ с отчетом о работах 1923 г.

Коэффициент для перевода дензнаков и бюджетные рубли выво-
дился из двух курсов товарного рубля на 1 е и 15-е число данного
месяца, беря их среднее значение. Таким образом, принята стоимость
одного товарного рубля в дензнаках: за апрель — 3 р. 05 к.; май —
4 р. 33 к.; июнь — 5 р. 25 к.; июль — 5 р. 69 к.; август — 5 р. 64 к.;
сентябрь — 6 р. 09 к.; октябрь — 8 р. 15 к.; ноябрь — 13 р. 42 к.;
декабрь — 17 р. 11 к.; январь — 22 р. 00 к.; февраль — 26 р. 55 к.;
март — 32 р. 65 к.; апрель — 41 р. 30 к.

По отдельным статьям расходы Отдела Изысканий распределились
следующим образом: (табл. 20).

Т а б л и ц а № 20.

Наименование статей.	Израсходовано бюджетных рублей.	0/00 отноше- ние к общей смете.
Заработная плата	97.631—86	70,93
Командировки и раз'езды	6.590—76	4,81
Прозодежда	2.100—69	1,53
Оборудование и материалы	7.307—39	5,32
Помещение	2.937—73	2,14
Геодезические инструменты	5.829—94	4,25
Канцелярские и чертежные принадлежности	2.172—17	1,58
Флот	3.831—39	2,89
Раз'езды на месте работ	5.893—06	4,29
Разные расходы	3.102—80	2,26
Итого	137.397—79	100

Исходя из расходных документов невозможно установить полную
стоимость отдельных работ, так как часть расходов является общей
по отношению ко всем работам.

Для выяснения стоимости отдельных работ (прилож. № 16 и 17)
затраченные суммы по полевым организациям выведены только те,
которые по документам непосредственно расходовались указанными
организациями. Разбивка остальных сумм: содержание центральных
учреждений (администрация, Общее Отделение, Хозяйственное Отде-
ление, Счетное Отделение и База) и общие оперативные расходы
(прозодежда, оборудование и материалы, помещение для Отдела, инстру-
менты и т. п.), по полевым предприятиям произведена так, что общие
расходы разбиты по предприятиям в процентном отношении сумм, не-
посредственно затраченных по предприятиям. В приложенных таблицах

эти расходы названы „обще-организационными“. Содержание Технического Отделения отнесено на все технические организации, т. к. это отделение непосредственно руководило всеми как полевыми, так и камеральными работами партий и отрядов.

Дальнейшие выкладки по расценке работ заключались в определении затраты рабочей силы на каждую отдельную работу и определение стоимости единиц работ.

Нормы на затраченную рабочую силу непосредственно на производство полевых работ показаны для летних работ в таблице № 21 и для зимних—в таблице № 22.

Т а б л и ц а № 21.

(Летние работы).

Наименование работ.	Наименование единиц.	Количество работ.	Затрачено дней на всю работу.			Затрачено дней на един. работ.		
			Техников.	Десятников.	Рабочих.	Техников.	Десятников.	Рабочих.
Магистраль	Пог. вер.	286,5	247	239	2.347	0,9	0,8	8,2
Мензульн. с'емка	Кв. вер.	833,2	944	80	5.856	1,1	0,1	7,0
Продольн. нивеллир. . . .	Пог. вер.	765	828	12	3.444	1,1	0,01	4,5
Поперечн. „	„	885,7	807	93	4.425	0,9	0,1	5,0
Промеры:								
а) по р. Волхову	„	176	127	56	993	0,7	0,3	5,7
б) „ притокам	„	302,8	42	111	466	0,1	0,4	1,5
Разные работы (на всю площадь)	Кв. вер.	833,2	2.481	908	8.978	2,98	1,09	10,77
На всю работу.	Кв. вер.	833,2	5.476	1.499	26.509	6,58	1,80	31,80

Примечание: Под разными работами подразумеваются: подготовительные хозяйственные работы, камеральная обработка полевых материалов, необходимых для работ следующего дня и разные мелкие технические работы.

В приведенных выше таблицах не учтена работа руководителей, а также подсобного персонала партий (конторщики, кладовщики и т. п.).

Фактическая стоимость исследований летних и зимних усматривается из приложений №№ 16 и 17.

В таблице № 23 приведено сравнение затраты рабочей силы и стоимости полевых летних и зимних работ.

Т а б л и ц а № 22.

(Зимние работы).

Наименование работ.	Наименование единиц.	Количество работ.	Затрачено дней на всю работу.			Затрачено дней на един. работ.		
			Техников.	Десятников.	Рабочих.	Техников.	Десятников.	Рабочих.
Триангуляция	Пункты.	45	52	113	521	1,15	2,52	11,58
Магистраль	Пог. вер.	209,4	78	92	906	0,37	0,44	4,33
Мензульн. с'емка	Кв. вер.	45,7	48	—	278	1,0	—	6,08
Продольн. нивеллир. . . .	Пог. вер.	274,5	116	58	694	0,42	0,21	2,53
Поперечн. "	"	330,1	75	46	561	0,23	1,14	1,70
Пр о м е р ы :								
а) на р. Волхове и на барах:								
1) по засечкам в польнье	100 точек.	16,20	2	18	80	0,12	1,12	4,94
2) в лунках	—	153,08	47	219	1.761	0,31	1,43	11,50
б) на озере Ильмене:								
в лунках	—	22,72	45	207	1.081	1,98	9,11	47,58
Бурение	Пог. саж.	296,5	65	165	644	0,22	0,56	2,17
Гидрометр. наблюдения .	10 набл.	133,1	21	37	87	0,16	0,28	0,65
Разные работы (на всю площадь)	Кв. вер.	1.011	312	642	1.611	0,31	0,63	1,59
Итого	—	1.011	851	1.797	8.224	0,85	1,78	8,13

Примечание: Зимние работы производились:
 1) на оз. Ильмень пл. 900 кв. вер.
 2) на Ильменском баре пл. 65 кв. вер.
 3) на Ладожском баре пл. 46 кв. вер.
 Всего на площ. 1.011 кв. вер.

Более низкая стоимость пог. версты озерных промеров объясняется значительным расстоянием между промерными точками.

Значительная разница стоимости полевых летних и зимних работ по магистрали, продольной и поперечной нивелировкам является результатом более благоприятных местных условий, а именно, отсутствие зарослей и заболоченных мест, а также улучшение средств передвижения. Эти обстоятельства были отмечены выше при общем описании условий производства работ.

Т а б л и ц а № 23.

Наименование работ.	Наименование единиц.	Летние изыскания.				Зимние изыскания.			
		Рабочая сила на единицу работ.			Стоимость единицы работ в бюджетных рублях.	Рабочая сила на единицу работ.			Стоимость единицы работ в бюджетных рублях.
		Технич. дней.	Десятн. дней.	Рабочих дней.		Технич. дней.	Десятн. дней.	Рабочих дней.	
Магистраль	Пог. вер.	0.9	0.8	8.2	21—56	0.37	0.44	4.33	12—25
Мензульн. с'емка	Кв. вер.	1.1	0.1	7.0	18—76	1.0	—	6.08	18—44
Нивелировка прод.	Пог. вер.	1.1	0.1	4.5	13—78	0.42	0.21	2.53	8—32
„ поперечн.	„	0.9	0.1	5.0	13—94	0.23	0.14	1.70	5—22
Промеры:									
а) на р. Волхове	„	0.7	0.3	5.7	14—65	—	—	—	—
б) „ притоках	„	0.1	0.4	1.5	4—73	—	—	—	—
в) „ Ильменск. бере в польнье	„	—	—	—	—	0.12	1.12	4.94	14—41
г) на барах в лунках.	„	—	—	—	—	0.155	0.715	5.75	14—74
д) „ озере Ильмень в лунках	„	—	—	—	—	0.132	0.601	3.17	9—10

Примечание 1. В стоимость полевых работ включены обще-организационные расходы, распределенные пропорционально стоимости полевых и камеральных работ (см. приложение № 17).

Примечание 2. При зимних работах расстояние между промерными точками в польнье Ильменского бара равнялось 5.00 сж., при промерах бара со льда—10.00 сж. и в озере Ильмень—75 сж.

При сравнении стоимости необходимо также иметь в виду, что число инструментальных точек в мензульной с'емке и нивелировках при зимних работах меньше чем при летних и, кроме того, по условиям спешности часть камеральной обработки производилась в поле. Эти обстоятельства отражаются на стоимости камеральной обработки, что усматривается из следующей таблицы: (№ 24).

Стоимость гидрометрических работ приведена в приложении № 18.

Приведенная в приложениях расценка единиц работы в рублях не имеет вполне твердого значения в виду указанной относительности денежной единицы за рассматриваемый период работ, но все-таки устанавливает сравнительно невысокую стоимость единиц работ. Кроме того, сравнительно небольшая величина общей затраченной суммы по отношению к очень большому об'ему всех исполненных работ удостоверяет, что работы были произведены вполне экономно.

Т а б л и ц а № 24.

Наименование работ.	Наименование единиц.	Стоимость единицы работ в бюджет. рублях.					
		Л е т н и х.			З и м н и х.		
		Каме-ральные.	Полевые.	Полные.	Каме-ральные.	Полевые.	Полные.
Магистраль	Пог. вер.	9.72	21.56	31.28	3.56	12.25	15.81
Мензульн. съемка	Кв. вер.	8.44	18.76	27.20	5.32	18.44	23.76
Нивелировка прод.	Пог. вер.	6.16	13.78	19.94	2.41	8.32	10.73
„ поперечн	„	6.32	13.94	20.26	1.51	5.22	6.73
Промеры:							
а) на р. Волхове	„	6.60	14.65	21.25	—	—	—
б) „ притоках	„	2.02	4.73	6.75	—	—	—
в) „ Ильменском ба- ре в полынье	„	—	—	—	4.20	14.41	18.61
г) на барах в лунках.	„	—	—	—	4.24	14.74	18.98
д) „ озере Ильмень в лунках	„	—	—	—	2.62	9.10	11.72

В заключение представляется интересным сравнить сметные предположения Отдела Изысканий о стоимости работ с их фактической стоимостью. Для этой цели предварительно выясним методы составления смет. В 1921 и 1922 гг., вследствие неустановившейся системы оплаты труда и совершенного отсутствия цен на оборудование и материалы, представлялось крайне затруднительным составить смету на изыскательские работы, основанную на единичной стоимости отдельных работ.

Поэтому для выяснения необходимых ассигнований, по составленному плану работ, определялся штат центральных и полевых организаций и составлялась номенклатура необходимых оборудования и материалов. На основании этих данных подсчитывались потребные для производства работ суммы в дензнаках, при чем в основу всех расчетов принимался прожиточный минимум на ближайший к составлению сметы месяц, опубликованный в Известиях Наркомата Труда. В конце 1922 года, по указанию ВСНХ, Строительством была составлена твердая ориентировочная смета. Такая же смета была составлена также для всех работ изысканий на весь цикл работ.

В основу сметных исчислений были положены единичные расценки, исчисленные по данным работ партий б. Управления внутренних водных путей и Корпуса Военных Топографов.

Расценки на специальные исследования — почвенные, ботанические, ихтиологические и экономические, — составлялись по данным аналогичных работ, произведенных до 1914 г. соответственными научными учреждениями.

По справкам, составленным руководителями работ прецизионной нивелировки и триангуляции, основанным на работах Корпуса Военных Топографов, стоимость 1 пог. версты прецизионной нивелировки, включая и обработку материалов, определилась в 45 руб. Стоимость же триангуляционных работ, при условии обеспечения каждого планшета 3 сигналами, исчислена в 118 руб. на каждую кв. версту обеспеченной триангуляционными сигналами площади. В эту сумму входят расходы на постройку сигналов наблюдений и вычислений.

Стоимость топографических работ оценена по данным приведенным в таблице № 25.

Т а б л и ц а № 25.

Наименование исследований.	Наименование единиц.	Количество работ.	Общая стоимость в довоенных золот. руб.		Стоимость единицы.	
			Руб.	Коп.	Руб.	Коп.
Исследование порожи- стой части реки Зап. Двины.	пог. в.	180	39255	—	218	08
	кв. в.	284,8			137	83
Исследования Обь-Енисейского в. п.	пог. в.	980	141348	31 1)	146	27
Камско-Печерский в. п.	„ „	150	49022	56 2)	226	81
Исследование р. Кавказа 3)	„ „	370	48861	77	132	06
Исследование р. Лены	„ „	294	860Е0	84 2)	292	80
„ „ Ишимы 4)	„ „	190	15485	62	81	50
„ „ Има 4)	„ „	153	15000	—	98	80

Однотипными по точности и объему с Волховскими являются исследования р. Зап. Двины, Обь-Енисейские, Камско-Печерские и Ленские. Средняя их стоимость с пог. версты определяется в 246 руб., а

с квадратной в $246 \times \frac{180}{284,8} = 155 \text{ р. } 47 \text{ к.}$

1) Без составления проекта.

2) Без обстановочных и камнеуборн. работ.

3) Описание судоходных условий и водных сил.

4) Облегченные окружные изыскания по инструкции № 2.

Стоимость оборудования и содержания гидролого-гидрометрических полевых организаций, по данным Бюро изысканий б. Управления внутренних водных путей приведены в таблице № 26.

Таблица № 26.

№№ по порядку.	Наименование организаций.	Стоимость в дов. руб.		Примечание.
		Оборудование.	Содерж. в год.	
1	Гидрометрическая станция с двумя выездными створами.	5.400	5.500 ¹⁾	1) Для обычных условий работы.
2	Водомерный пост	140 ²⁾ 640 ³⁾	310	2) При устройстве поста близ населен. пункта.
3	Метеорологическая станц.	700	2 700	3) В пустынных местах.
4	Снегомерный пост	35	60	

Для выяснения расходов на центральный аппарат, путевое довольствие и издание материалов в печать была рассмотрена смета 1917 г. сметных ассигнований на изыскания, производившихся распоряжением б. Управления внутренних водных путей под общим руководством Бюро исследований. Результаты рассмотрения следующие:

Ассигнования на производство изысканий . .	437.000 руб.
Издание материалов исследований в печать .	40.000 "
Путевое довольствие	38.000 "
Содержание Бюро исследований	35.000 "
<hr/>	
Всего	550.000 руб.

Из сопоставления приведенных цифр видно, что на содержание центрального аппарата предусматривалось 6,5⁰%, на путевое довольствие—7⁰% и на издание материалов в печать—7,4⁰%.

Указанные единичные расценки были положены в основу сметных исчислений. Однако, при рассмотрении сметы Комиссией в Москве единичные расценки, в связи с изменением размеров заработной платы сравнительно с периодом до 1914 г., были сокращены на 60⁰%.

Таблица № 27 дает представление о всех принятых в смете единичных расценках и их действительной стоимости, для работ 1922 года.

Таблица № 27.

№№ по порядку.	Наименование работ.	Наименование единиц.	Сметная стоимость единицы.		Действительная стоимость.
			Предположенная Отделом.	Утвержден. Особой Комиссией при ВЦИК.	
			В бюджетных рублях.		
1	Прецизионная нивелировка	пог. вер.	45	18	35,06
2	Триангуляция	кв. вер.	118 1)	47,20 1)	22,77 1)
3	Исследование р. Волхова.				
	а) поймы р. Волхова.	пог. вер.	246	98,40	121,39
	б) Ильменского и Ладожского баров .	кв. вер.	155	62	137,45
4	Гидролого-гидрометрические работы.				
	а) Организация и оборудование гидрометрич. станц. .	станц.	5.400	2.160	} 5.797,80
	б) Содержание гидрометрич. станц. .	ст.—год.	5.500	2.200	
	в) Оборудование метеорологической станции.	станц.	520	208 -	—
	г) Содержание метеорологической станции.	ст.—год	2.700	1.080	397,20
	д) Оборудование водомерн. поста . .	пост	140	56	—
	Содержание водомерного поста. .	пост—год	210	84	356,40
	е) Содержание снегомерного поста .	„	60	24	—
5	Специальные мелиоративные исследования.	кв. в.	88,91	22,23	8,92 2)

Для сравнения полной стоимости всех исследований с одной квадратной версты по работам Волховского Строительства в 1922 г. с довоенной могут послужить следующие данные:

По сметным предположениям в 1922 г. Отделу Изысканий для исследований на площади в 780 кв. верст было ассигновано 136 ты-

1) В предположении 3 сигналов.

2) Мелиоративные исследования не завершены.

сяч рублей, т. е. сметная стоимость исследований 1 кв. версты определяется в 174 р. 35 к.

Действительно в 1922 г. была обследована площадь (кроме оз. Ильмень) в 943,6 кв. версты и израсходовано 137.397 р. 79 к.— 10088 р. 09 к. = 127314 р. 70 к., т. е. стоимость 1 кв. версты определяется в 134 р. 92 к. Таким образом, на основании приведенных данных, приходим к непосредственному выводу, что исследовательские работы, произведенные Волховским Строительством в 1922 году, несмотря на их значительную полноту сравнительно с довоенными речными изысканиями все-же обошлись дешевле последних, что свидетельствует о правильном экономическом методе работ.

Приложение № 1.

Перечень материалов Инженера Палицына по изысканиям 1910 г.
М-ва П. С. реки Волхова и озера Ильмень.

№№	Наименование материалов.	ПРИМЕЧАНИЕ.
1	<p>Альбом планов оз. Ильмень всего листов — 25, из них в масштабе 50 сж. в 0,01 сж. 19—шт. 250 сж. в 0,01 сж. 4—шт. и 2 листа в масштабе 50 сж. в 0,01 с. настолько незаконченных, что определить их местоположение не представилось возможным. Все планы на ватманской неподклеенной бумаге.</p>	<p>1) Планы в масшт. 50 сж. в 0,01 сж. охватывают: часть северной и восточной прибрежной полосы, составляющей лишь 37⁰/_о всей затопляемой поймы северного и восточного берегов озера (14 листов из 38);</p> <p>2) часть южной части поймы (1 лист района г. Ст. Руссы) и часть южной прибрежной полосы от Тулебльского залива до дер. Пустошь (1 лист);</p> <p>3) часть западной прибрежной полосы и затопляемой поймы озера и реки Шелони от д. Пустошь до железнодорожного моста на Шелони и до Перекомского монастыря по берегу озера (2 листа).</p> <p>Далее узкую прибрежную полосу шириной около 150 сж., без затопляемой поймы озера, до с. Троицы (1 лист).</p> <p>Все стыки указанных листовочной смычки не дают, особенно в отношении ситуации. На значительной части листов нет горизонталей.</p> <p>Планы в масшт. 250 сж. в 0,01 с.—4 шт. охватывают:</p> <p>1) Северную часть берега и поймы озера Ильмень (2 л.)</p> <p>2) Восточную часть берега и поймы (1 лист).</p> <p>3) Северную часть дельты реки Ловати с Ситецким заливом (1 лист).</p> <p>Стык между восточной частью берега и Ситецким заливом (п.п. 2 и 3) не сходится ни в отношении ситуации, ни горизонталей.</p> <p>Совершенно нет части дельты Ловати и Полю с селением Взвяд, озерами Ситно, Синец, Морицкое, Сереберское, Лукно, Тисовское и др.</p> <p>По всем признакам все 23 листа вычерчивались либо по полевым непроверенным книжкам, либо с карт прежних с'емок.</p> <p>В виду значительной недостаки планов и неимения полевых книжек для проверки и дополнений опираться на не речисленные материалы для определения за топляемой поймы озера нельзя.</p>

№№	Наименование материалов.	ПРИМЕЧАНИЕ.
2	<p>Альбомы с планами реки Волхова от ст. Троицы до д. Валим—57 лист., из них в масштабе: 50 сж. в 0,01 с.—53 л. 100 „ „ 0,01 с. план р. М. Волховец—2 л. 250 сж. в 0,01 с. план части уширенной поймы р. Волхова—2 л.</p>	<p>Планы в масштабе 50 с. в 0,01 с. охватывают по течению протяжение от истока до дер Валим. Заснятая полоса берегов от 1 до 5 вер. общей ширины не захватывает в свои пределы горизонталь + 9,00, которая даже в верховьях уходит из пределов чертежа во всех пониженных местах. Нивелировочных данных кроме горизонталей на плане не имеется; отметки уровней воды Волхова в начале и конце планшетов даны не на всех планах. Расположение поперечных профилей указано пунктиром на протяжении 10—15 с. от уреза воды, но нумерация их не обозначена. Верстовка сделана по береговой магистрали. Хотя глубины и фарватер указаны пунктиром, цифровые величины их отсутствуют.</p> <p>Два листа в масштабе 100 с. в 0,01 с. изображают план р. Малый Волховец. Планы не закончены; горизонталы не всюду обозначены; магистраль проведена, но нет ни нумерации, ни величин углов, ни расстояний между ними, нивелировочных данных кроме нанесенных горизонталей не имеется.</p> <p>Два листа в масштабе 250 с. в 0,01 с. изображают сборную карту уширенной поймы р. Волхова в пределах от дамбы Октябрьской жел. дор. до устья р. Тигоды. Планы имеют законченный вид. Заснята полоса шириною от 5 до 13,5 вер., но горизонталы (даже 8,5 с.) выходят в некоторых случаях за пределы чертежа. Притоки правые показаны на значительном протяжении, левые же на небольшом, в особенности р. Тигоды (на прот. 2.1/2 верст). Нивелировочных данных, нумерации профилей и глубин не имеется.</p>
3	<p>9 альбомов поперечных профилей берегов р. Волхова в масштабе горна. 10 с. в 0,01 с. верст. — 1 с. в 0,01 с. №№ 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13 и 14.</p>	<p>Каждый альбом включает от 500 до 1000 поперечных профилей от 5 до 125 саж. длиной. Профиля начинаются в большинстве случаев от уреза воды; промерных данных нигде не встречается.</p> <p>Повидимому, утеряны альбомы за №№ 2, 3 и 4.</p>
4	<p>3 альбома продольных профилей магистралей по берегам Волхова до 172-й версты с указанием установленных реперов, №№ 1, 6 и 15.</p>	<p>Все три альбома с заголовком „поперечные профили р. Волхова“, в альбоме № 1 имеются поперечные профили с промерами от пикета 0 вер. до 10 вер. 2 пик., повидимому, снятые с порогов. В том же альбоме имеются поперечные профили зап. берега озера Ильменя от 137 до 675; сред-</p>

№№	Наименование материалов.	ПРИМЕЧАНИЕ.
5	3 пояснительных записки: „к проекту шлюзования и использования энергии Волховских порогов. № II—глубины Волхова, № III—данные для проектирования шлюзов и № IV расчет арочного железобетонного моста.	<p>няя длина профилей около 75 саж. В альбоме № 6 продольные профили магистралей притоков и дорог, а равно и поперечные профили в тех же местах.</p> <p>Записки без подписей. В зап. № II имеются: глубины по фарватеру от 1-й до 16-й вер., от 143 до 151 вер., от 171 до 173 вер. и от 176 до 184 вер., существующие наименьшие и наибольшие, и то же при 11 и 13 метровых плотинах и отметки наинизшего уровня воды. Пояснительные записки очень краткие и содержат в себе очень сжатые и неполные данные.</p>
6	Сокращенный продольный профиль р. Волхова в масштабе верт 1.00 с. в 0.01 с. гориз. 5 вер. в 0.01 с.	<p>На профиле показано незначительное число точек, наивысший наинизший и высокий меженный горизонты и подпорный горизонт при самом низком горизонте и плотине высотой 11 метров.</p>

Общие замечания. Так как продольного более полного профиля не найдено, а равно не имеется промерных данных по всему протяжению реки Волхова, то составить по имеющимся материалам съемки 1910 г. продольный профиль Волхова не представлялось возможным.

Отсутствие полевых журналов и книжек не позволяет пополнить имеющиеся материалы и сделать проверку, которая дала бы возможность определить насколько точно нанесены горизонталы.

Планы реки Волхова и его притоков, не захватывая всех пониженных мест, не могут служить материалом для определения всей площади, которая может быть затоплена плотинной установкой. Значительное расхождение в расположении горизонталей и урезов воды и неимение на местах каких-либо высотных или плановых постоянных реперов не могло позволить пополнить изыскания 1910 года дополнительными изысканиями.

Планы озера Ильмень также не могут служить материалом для определения площадей затопляемой поймы озера за крайней их недостаточностью и неточностью: сложенные в порядке планы побережья озера дают минимальную линейную невязку около 10 верст.

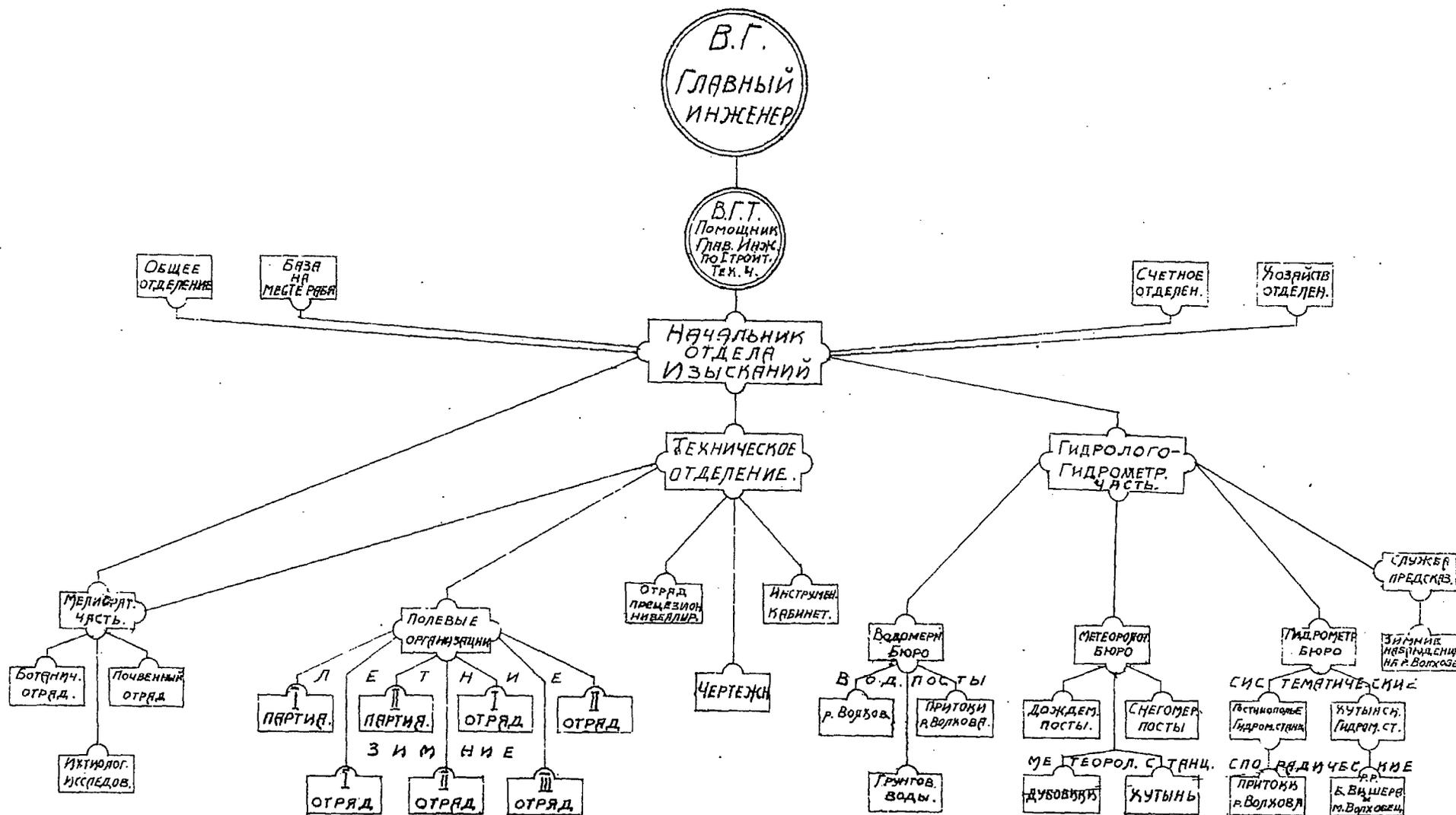
Сравнительная ведомость нивелировок.

№№ по порядку.	Кем и когда установлен репер. Наименование репера.	Год постановки репера.	Молого-Мстинская партия 1885—86 гг. 1)	Партия инжен. Палицына 1910 г.	Партия инж. Пиларь 1913 г.			Партия инж. Веллера 1917 г. 2)	Болховское строительство (предварительно)		
					Отметка от марки Гл. Шт. № 30.	Отметка от поперечной, каменной, мостовой на ст. Волхов.	Отметка от поперечной, каменной, мостовой на ст. Волхов.		1919 г. В. Топ. Иркиш. 3)	1921 г. Технич. нивелир. 4)	
1	Цоколь колокольни Юрьевского монастыря (3 версты от истока) . .	1884	13,20	13,065	—	—	—	—	—	—	
2	Марка в стене часовни при ст. Новгород (8 верст от истока) . .	1911	—	—	—	—	12,067	—	—	—	
3	Гвоздь (чуг. марка) в стене дома Н-ка судоходной дистанции в г. Новгороде (8 в. от истока) .	1877	13,68	13,675	—	—	13,322	—	13,352	—	
4	О водом. рейки в Новгороде (8 верст от истока) .	1877	7,85	7,89	—	—	7,542	—	7,50	—	
5	Марка № 30 в стене пассажирского здания на ст. Волхово	1873	—	—	11,261	—	11,238	11,267	—	—	
6	Подф. камень ж. д. моста у ст. Волхово . .	1877	11,40	11,406	11,435	11,406	—	—	—	—	
7	О водомерной рейки у ст. Волхово	1877	7,60	7,491	7,499	7,47	7,207	7,234	—	—	
8	Чугунная свая № 1 вод. поста в с. Гостинополье .	1877	11,53	—	—	—	11,276	11,298	11,276	—	
9	О Гостинопольского поста	1877	6,99	7,20	7,229	7,20	7,026	6,828	6,814	—	
10	Верх гвоздя в фундам. канц. Н-ка судоход. дистанц. в Гостинополье .	1877	—	12,28	12,309	12,280	11,914	11,937	11,914	—	
11	Чугунная свая № 3 (гидром.)	1917	—	—	—	—	11,772	11,817	11,806	—	
12	Рп. № 4 в Дубовиках	1917	—	—	—	—	11,484	—	11,523	—	
13	Лев. на Вологду подф. кам. лев. быка больш. берег. фермы. ж. д. моста у ст. Званка	1910	—	14,390	—	—	13,963	—	14,002	—	
14	Нижний король шлюза Петровск. устья в Нов. Ладоге—он же о вод. поста	—	—	1,26	1,359	1,33	0,866	—	0,936	—	
15	Нижний король 1 шлюза Екатерининск. устья Новой Ладоге.	—	1,525	—	—	—	1,263	—	1,341	—	

За исходные отметки приняты:

- 1) Отметка Ильменской партии—цоколя колокольни Юрьевского монастыря.
- 2) Отметка марки Гл. Штаба в стене часовни ст. Новгород.
- 3) Отметка марки Гл. Штаба в стене водокачки на ст. Чудово.
- 4) Отметка чугунной сваи № 1 вод. поста в Гостинополье.

Организационная схема Отдела Изысканий Волховского Строительства 1922 г.



СХЕМА

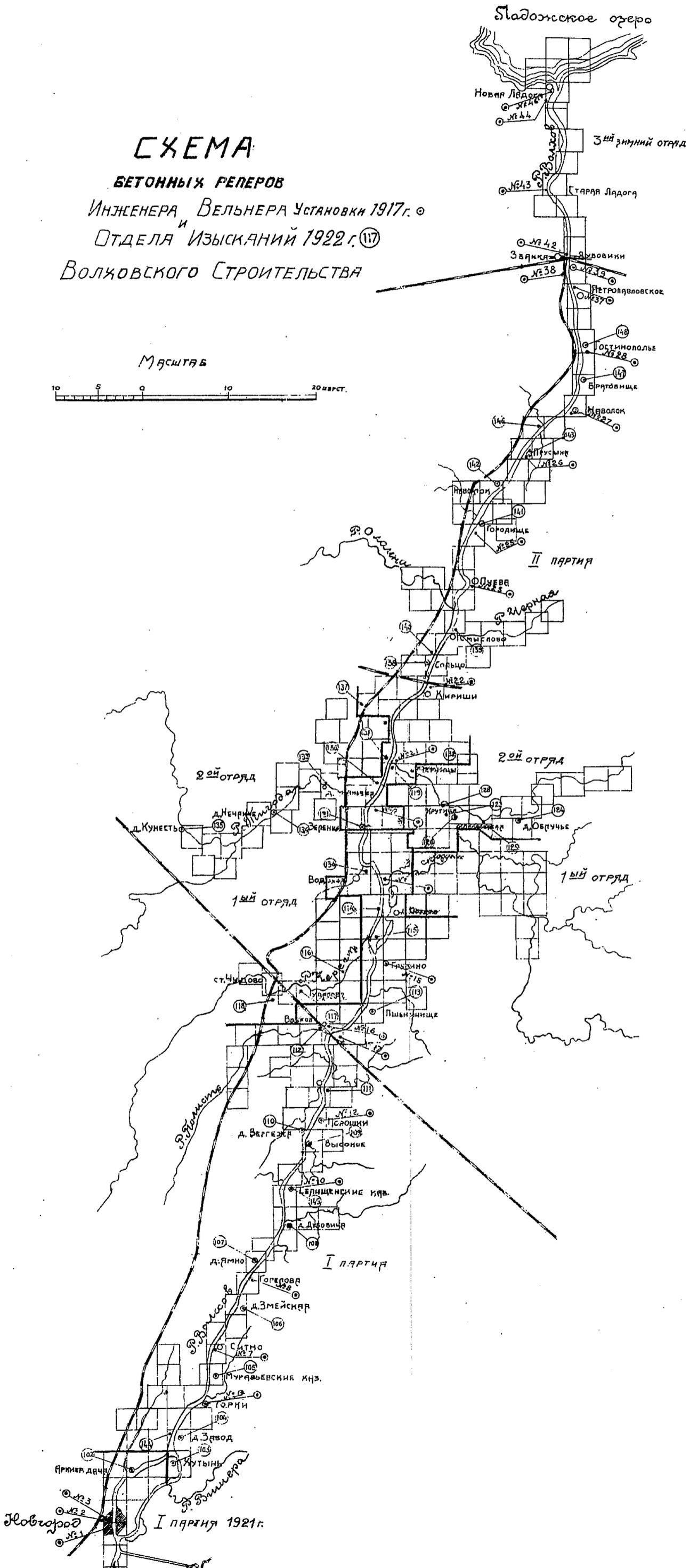
БЕТОННЫХ РЕПЕРОВ

ИНЖЕНЕРА ВЕЛЬНЕРА Установки 1917г. ©

И ОТДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ 1922г. (117)

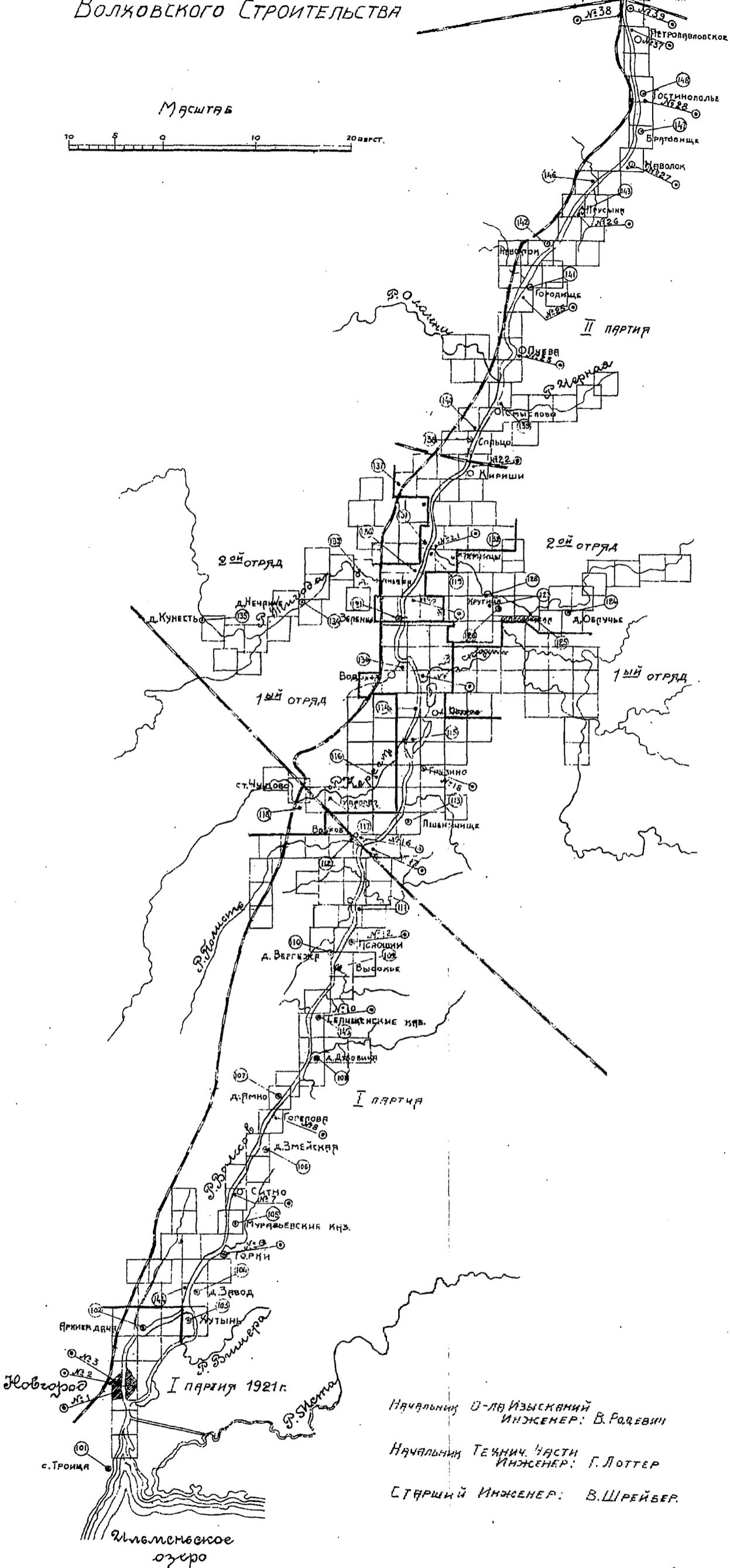
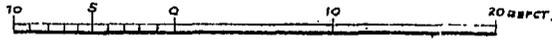
ВОЛХОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

МАСШТАБ



Волховского Строительства

Масштаб



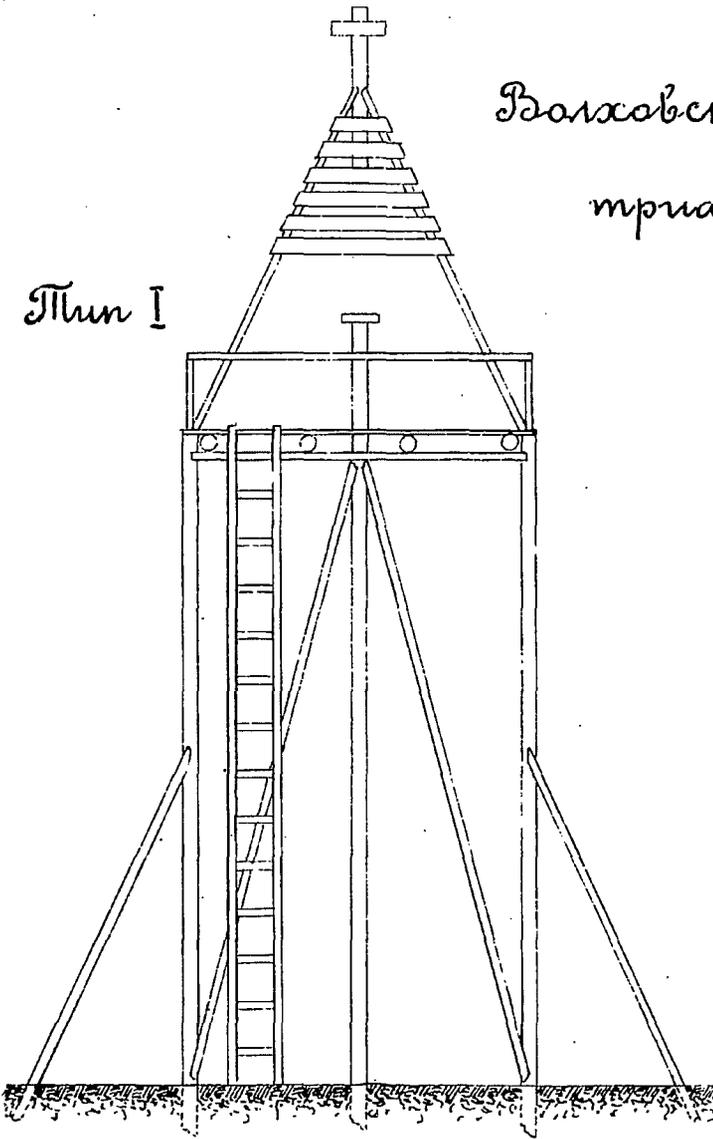
ТАБЛИЦА

полевых работ, исполненных в летний 1922 г. и зимний 1922 — 1923 г. сезоны Отделом Изысканий Волховского Строительства.

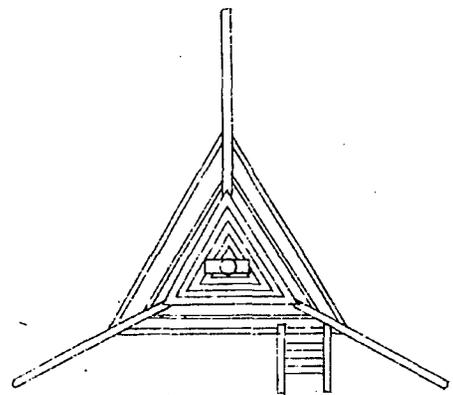
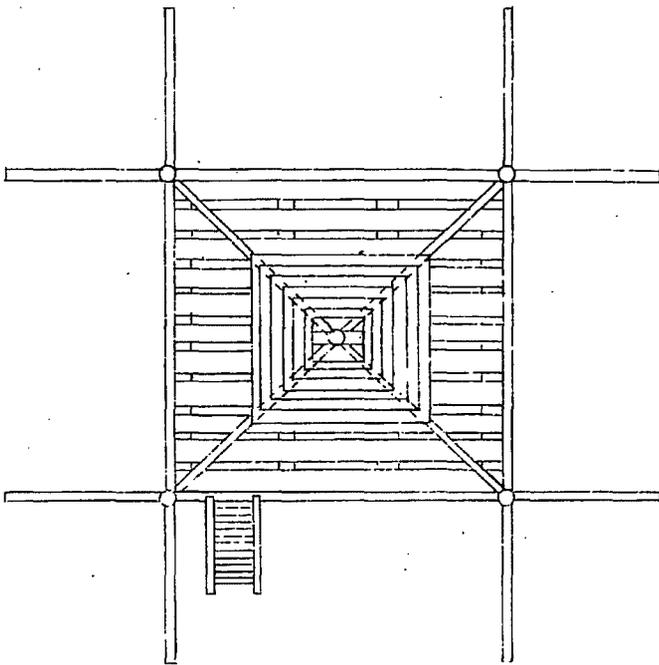
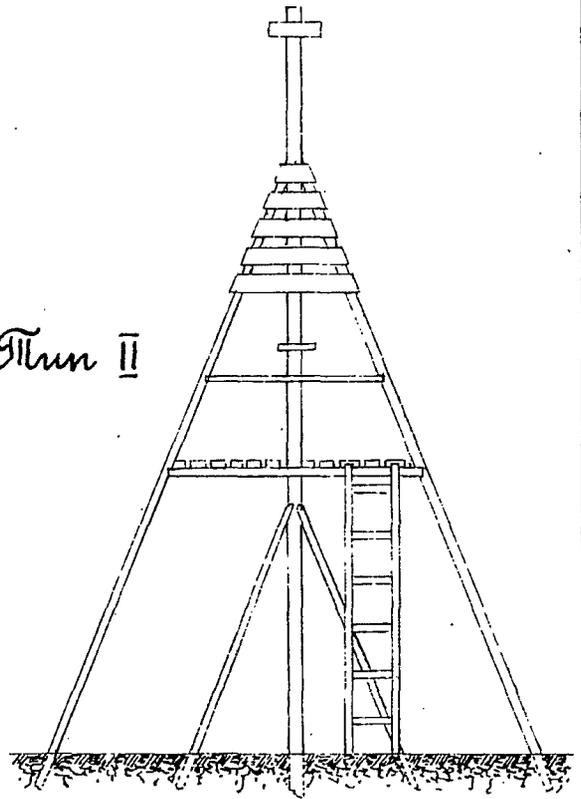
№ № по порядку	Наименование работ	Наименование единиц	Количество полевых работ исполненных:			Примечание
			В летний сезон	В зимний сезон	Всего	
1	Обследована площадь	кв. в.	833,2	1010,4	1843,6	1) В том числе промероз. Ильмень на площади 900 кв. в.
2	Произведены триангуляционные наблюдения с пунктов в количестве	шт.	—	45	45	
3	Проведено теодолитной магистралей	пог. вер.	286,5	209,4	495,9	
4	Исполнено мензуральной съемки:					
	а) по руслам рек	"	581,8	24,3	606,1	
	б) заснята площадь	кв. вер.	833,2	45,7	878,9	
	в) исполнено планшетов в масштабе 50 с. в 0,01 с.	шт.	226	17	243	
5	Исполнено нивелировочных работ:					
	а) сделано двойных ходов прециз. нивелир.	пог. вер.	161,5	—	161,5	
	б) пройдено техническ. продольной нивелир.	"	1530	274,5	1804,5	
	в) пройдено поперечной нивелировочной	"	885,7	330,1	1215,8	
	г) Установлено реперов:					
	а) постоянных	шт.	63	—	63	
	б) временных	"	137	58	195	
6	Сделано промеров профилей и галсов	пог. вер.	703,4	1183,2	1886,6	
7	Произведено буровых исследований, исполнено буровых скважин	пог. саж.	—	296,5	296,5	
8	Произведено мелиоративных исследований (ботанических, почвенных, ихтиологических) на площади	кв. вер.	833,2	—	833,2	

Волховское Строительство
Типы
треугольных
знаков.

Тип I



Тип II



Масштаб = 0,01 саж = 1 саж.

Начальник Отдела Изысканий
Инженер В. Богдан.

Начальник Плотной части
Инженер Т. Лоттер.

СХЕМА

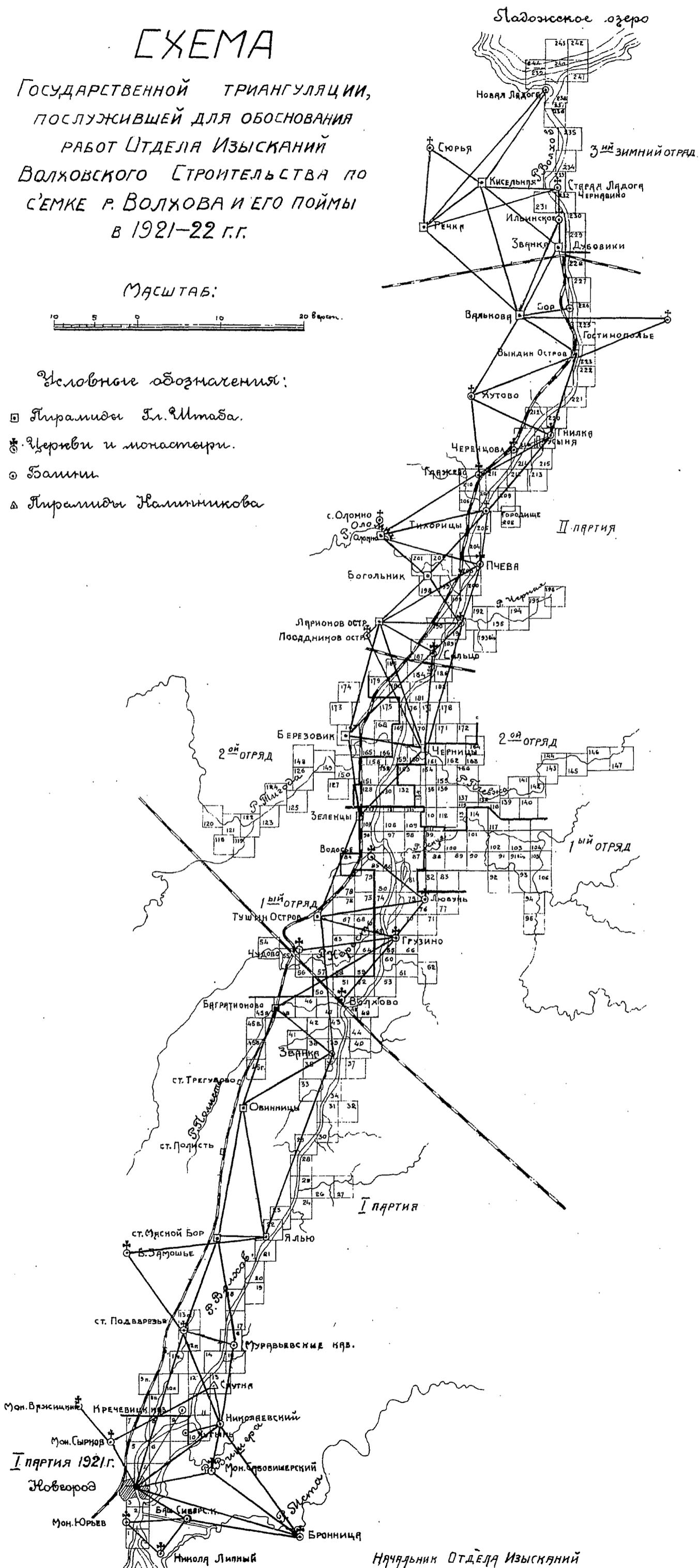
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ТРИАНГУЛЯЦИИ,
ПОСЛУЖИВШЕЙ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ
РАБОТ ОТДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ
ВОЛХОВСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПО
СЪЕМКЕ Р. ВОЛХОВА И ЕГО ПОЙМЫ
В 1921-22 Г.Г.

МАСШТАБ:



Условные обозначения:

- ▣ Пирамиды Гл. Штаба.
- ⊕ Церкви и монастыри.
- Башни
- △ Пирамиды Калининкова



Начальник ОТДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ

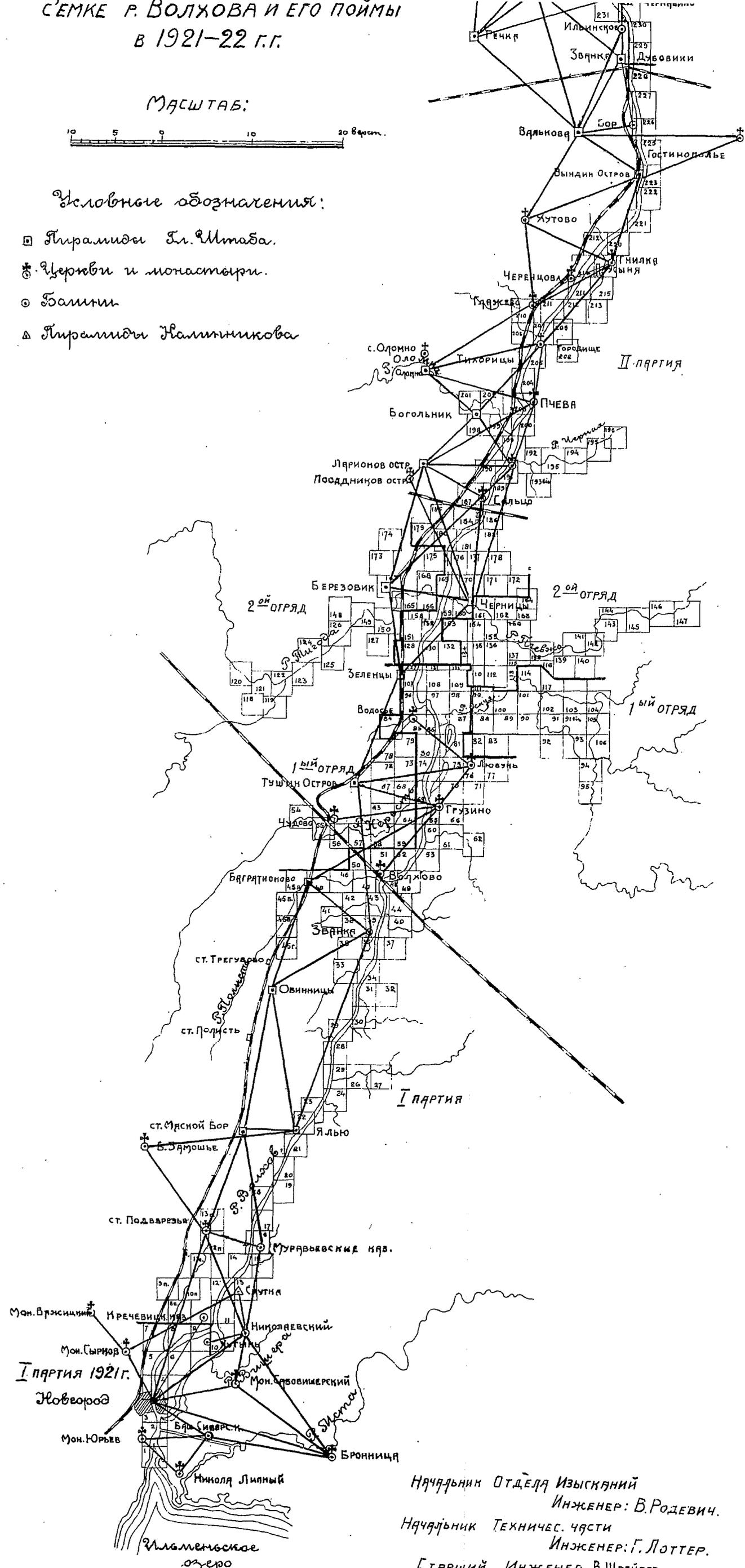
СЕМКЕ Р. ВОЛХОВА И ЕГО ПОИМЫ
В 1921-22 Г.Г.

МАСШТАБ:



Условные обозначения:

- ▣ Пирамиды Гл. Штаба.
- * Церкви и монастыри.
- Батальоны
- △ Пирамиды Халтинникова



Начальник Отдела Изысканий
Инженер: В. Родевич.
Начальник Технической части
Инженер: Г. Лоттер.
Старший Инженер В. Шрейбер.

Приложение № 10.

В Е Д О М О С Т Ъ
однодневных горизонтов воды по реке Волхову и главнейших
его притоков по данным исследований 1922 года.

№№ по порядку.	Версты.	№ репера.	Наименование ближайшего селения.	Рабочий горизонт.		Отметка условного горизонта в 1 час дня 11 октября 1922 года.
				День нивеллировки.	Отмет- ка	
Река Волхов.						
1	8.36	М. ОИЗ у моста.	г. Новгород	11/X 9 ч. 30 м. у	8.164	8.164
2	11.82	М. ОИЗ на церкви Пр. Богор.	д. Колмово	11/X 1 ч. 30 м. д.	8.079	8.079
3	14.20	Рп. 102	д. Кречня	11/X 3 ч. 20 м. д.	8.040	8.040
4	14.80	М. ОИЗ на Арх. доме.		11/X 4 ч. 00 м. д.	8.021	8.021
5	19.20	Рп. 53	д. Стрелка	11/X 5 ч. 40 м. д.	7.978	7.978
6	22.34	М. ОИЗ	Кречевицкие казармы .	11/X 6 ч. 30 м. д.	7.965	7.965
7	23.30	Рп. 54	л. Завод гидрометр. створ.	11/X 7 ч. 00 м. в.	7.965	7.965
8	24.0	М. ОИЗ ц. Иоанна Богослова.		11/X 7 ч. 30 м. в.	7.965	7.965
9	27.80	Рп. 55	д. Котовицы	11/X 9 ч. 05 м. у.	7.965	7.965
10	33.0	Рп. 56	Муравьевские казармы .	11/X 12 ч. 15 м. д.	7.958	7.958
11	42.62	Рп. 51		11/X 3 ч. 50 м. д.	7.951	7.951
12	48.42	Рп. 107	д. Ямно	12/X 8 ч. 50 м. у.	7.935	7.935
13	54.54	Рп. 58	Масляницкие казармы .	12/X 1 ч. 20 м. д.	7.920	7.920
14	58.66	Рп. 59		11/X 12 ч. 00 м. д.	7.9125	7.9125
15	65.52	Рп. 110		11/X	7.9065	7.9065
16	74.88	Рп. 61		12/X	7.8925	7.8945
17	77.64	Рп. 112.	д. Соснинка	12/X	7.8875	7.8905
18	78.54	М. № 30	Волхово	12/X	7.883	7.886
19	83.76	Рп. 62	д. Пшеничище	11/X	7.881	7.881
20	93.46	Рп. 115		11/X	7.8805	7.8805

№№ по порядку.	В е р о т ы.	№ репера.	Наименование ближайшего селения.	Рабочий горизонт.		Отметка условного горизонта в 1 час дня 11 октября 1922 года.
				День нивеллировки.	Отмет- ка.	
21	96.98	Рп. 114	д. Остров	11/X	7.877	7.877
22	100.40	Рп. 30		11/X	7.872	7.872
23	108.90	Рп. 315	д. Зелены	11/X	7.855	7.857
24	109.05	Рп. 314	"	11/X	7.055	7.856
25	110.50	Рп. 20		11/X	7.853	7.853
26	114.73	Рп. 313		11/X	7.846	7.847
27	115.15	Рп. 17		11/X	7.842	7.847
28	115.50	Чугун. свая		12/X	7.841	7.847
29	116.10	Рп. 270		12/X	7.840	7.846
30	119.73	Рп. 311		12/X	7.834	7.840
31	127.75	Рп. 137	д. Ирса	12/X	7.838	7.839
32		Рп. 310	д. Кириши	12/X	7.832	7.838
33		Рп. 111		12/X	7.825	7.831
34	129	Рп. 138	с. Сольцы	12/X	7.823	7.829
35	132.60	Рп. 308	с. Мыслово	13/X 17 ч.	7.807	7.819
36	134.93	Рп. 139	"	13/X 17 ч. 50 м.	7.785	7.798
37	137.98	Рп. 304	д. Оснички	11/X 11 ч. 25 м.	7.774	7.774
38	140.70	Рп. 8	с. Пчева	11/X 12 ч. 25 м.	7.747	7.747
39	141.00	Водом. пост	"	11/X 13 ч. 15 м.	7.744	7.744
40	142.25	Рп. 302	"	11/X 16 ч. 50 м.	7.727	7.727
41	142.85	Рп. 140	"	11/X 16 ч. 50 м.	7.695	7.695
42	145.70	Рп. 300		12/X 9 ч. 45 м.	7.523	7.531
43	149.6	Рп. 299	с. Городище	12/X 11 ч. 03 м.	7.399	7.406
44	150.30	Рп. 297	с. Гробково	12/X 11 ч. 45 м.	7.360	7.367
45	153.30	Рп. 296	д. Манушкино	12/X 13 ч. 02 м.	7.252	7.258
46	154.30	Рп. 142	д. Наволок-Скрипун	12/X 14 ч. 00 м.	7.193	7.199
47	156.27	Рп. 295	д. Наволок	12/X 15 ч. 10 м.	7.161	7.166
48	159.60	Рп. 294	д. Прусыня	12/X 16 ч. 25 м.	7.114	7.118
49	162.65	Рп. 291		11/X	7.113	7.113
50	166.00	Рп. 290		11/X	7.079	7.079
51	167.35	Рп. 6(Вельн.)		11/X	7.055	7.055
52	170.50	Чугун. свая		12/X 1 ч. 30 м.	7.011	7.019
53	174.80	Водом. пост	Гостинополе	12/X 16 ч. 00 м.	6.963	6.971
54	175.45	Рп. в гидрм. ств.	Гостинополе	12/X 16 ч. 30 м.	6.953	6.961

№№ по порядку.	Версты.	№ репера.	Наименование ближайшего селения.	Рабочий горизонт.		Отметка условного горизонта в 1 час дня 11 октября 1922 года.
				День нивеллировки.	Отмет- ка.	
55	185.00	Верхний водом. пост.	Дубовики	11/X 13 ч.	2.827	2.827
56	185.0	Водом. пост.	с. Михаила Архангела .	11/X 13 ч.	2.564	2.564
57	186.4	Рп. 31	у перевоза	10/III 1 ч. 00 м.	3.325	2.493
58	188.00	Рп. 32	д. Звзнка	10/III 1 ч. 00 м.	2.987	2.479
59	189.4	Рп. 33	с. Ильинское	10/III 1 ч. 00 м.	2.740	2.466
60	191.4	Рп. 34		10/III 1 ч. 00 м.	2.467	2.450
61	193.00	Рп. 35	д. Извоз	10/III 1 ч. дня	2.365,5	2.435,5
62	195.2	Рп. 6-а	г. Старая Лагога	10/III 1 ч. дня	2.357,5	2.427,5
63	196.1	Рп. 2	" "	10/III 1 ч. дня	2.355,5	2.425,5
64	198.5	Рп. 36	г. Велеша	10/III 1 ч. дня	2.354	2.424
65	201.00	Рп. 37		10/III 1 ч. дня	2.343	2.413
66	203.6	Рп. 38		10/III 1 ч. дня	2.334	2.404
67	205.2	Рп. 39	г. Юшково	10/III 1 ч. дня	2.319	2.389
68	206.9	Рп. 40		10/III 1 ч. дня	2.319	2.389
69	209.5	Рп. 42	с. Криница	10/III 1 ч. дня	2.313	2.383
70	210.00	Рп. 44		10/III 1 ч. дня	2.312	2.382
71	210.1	Рп. 45		10/III 1 ч. дня	2.312	2.382
			Река Кересь.			
72	14.6	Рп. 204	д. Гудалово	6/X 16 ч. 00 м.	8.073	8.080
73	17.7	Рп. вод. п.	ст. Чудово	6/X 14 ч. 30 м.	8.143	8.158
			Рена Оскуй.			
74	7.8	Рп. водн. п.	д. Пролет	6/X 17 ч. 00 м.	7.907	7.887
75	20.5	Рп. 224	с. Оскуй	6/X 14 ч. 30 м.	8.007	7.947
			Рена Тигода.			
76	0	Рп. 131		18/XI 2 ч. 00 м.	8.104	7.846
77	5.00	Рп. 265	д. Тур	18/XI 2 ч. 00 м.	8.110	7.852
78	11.00	Рп. 133	д. Меньша	18/XI 2 ч. 00 м.	8.151	7.874
79	14.00	Рп. 262		18/XI 2 ч. 00 м.	8.171	7.890
80	21.5	Рп. 134	д. Нечанье	18/XI 2 ч. 00 м.	8.477	8.196
			Рена Пчевжа.			
81	0	Рп. 119	с. Черницы	18/X 2 ч. 00 м.	7.823	7.847
82	6.00	Рп. 132	д. Покровская	18/X 2 ч. 00 м.	7.892	7.916
83	16.5	Рп. 127		18/X 2 ч. 00 м.	7.979	8.003
84	19	Рп. 126	х. Кувала	18/X 2 ч. 00 м.	8.050	8.074
85	23	Рп. 125		18/X 2 ч. 00 м.	8.102	8.126

Примечание: Для реки Волхова версты показаны от истока; для притоков версты указаны от устья.

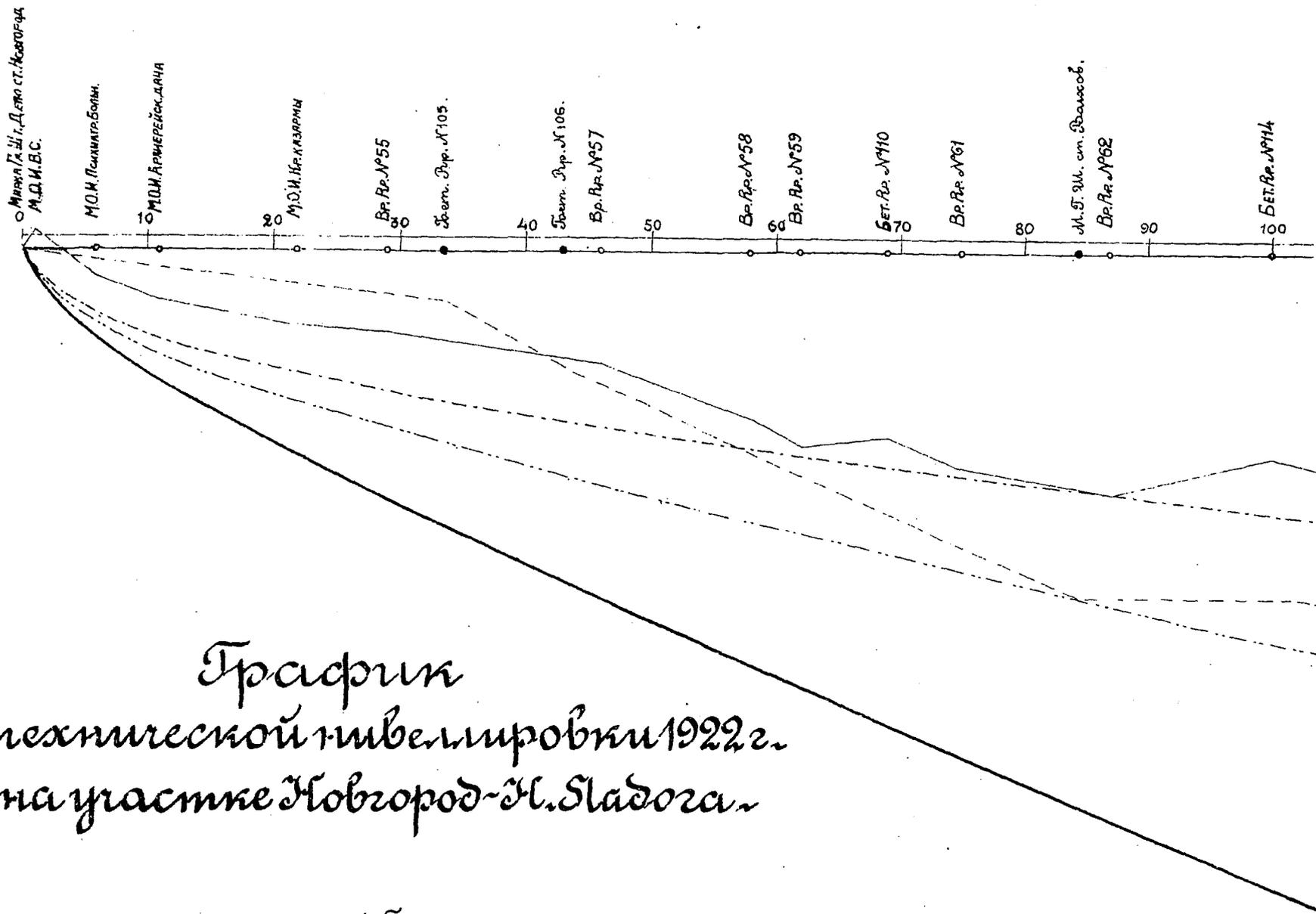


График технической нивелировки 1922 г. на участке Новгород-С. Сладого

Обозначения

- кривая невязок между 1^м и 2^м ходами технической нивелировки.
- кривая невязок между средними результ. технич. и прецизионн. нивелир.
- - - - - кривая достигнутой точности технич. нивелир. двух ходов.
- · · · · кривая достигнутой точности технич. нивелир. по прецизионной
- кривая допустимая невязок.

Ф о р м а ж у р н а л а в ы ч и с л е н и я с р е з к и .

Версты по фарватеру.		Рабочий горизонт.								Условный горизонт.							Срезка промеров глубин.					Примечание.									
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16	17	18	19	20		21		22	23		24	25	26	27
№№ реперов.	№№ профилей и галсов.			Отметка проинвентированного ра отчего горизонта.	День.										Час.	Показание баржевого или водомерного поста.						Время привязки	Отметки рабочего гориз., приведен. к одному часу (между реперами).	Время привязки		Отметки рабочего гориз., приведен. к одному дню и часу (между реперами).	Отметки проинвентиров. низкого горизонта у реперов.				

Геодезические летние изыскания.

Сводка количества выполненных работ по геодезическим летним изысканиям 1922 года.

Название организации.	Обследована площадь кв. верст.	Магистраль верст пикетажа.	Мензуральная с'емка.			Промеры.					Нивелировка.			Примечание.	
			Версты заснятых русел.		Заснята площадь кв. верст.	По Волхову.		По притокам.		Общая длина промеренных профилей и галсов, верст.	Продольных верст двойного хода.	Поперечная.			Общее протяжение верст.
			Волхова.	Приток.		Версты промеренного русла.	Число профилей и галсов.	Версты промеренных русел.	Число профилей и галсов.			По Волхову.	По притокам.		
1-я партия	274,2	139,8	98,0	82,0	274,2	98,0	604	28,0	20	275,2	214	201	20	277,5	
2-я партия	245,0	121,2	80,0	56,0	245,0	78,0	624	53,0	81	293,2	223,5	137	93	283,5	
1-й отряд	145,0	—	—	110,8	145,0	—	—	66,8	617	48,0	187,5	—	296	155,9	
2-й отряд	169,0	25,5	—	155,0	169,0	—	—	155,0	673	87,0	140,0	—	445	218,8	
Итого	833,2	286,5	178,0	403,8	833,2	176,0	1228	302,8	1391	703,4	765,0	338	854	885,7	
На одну версту общего протяжения исследованных рек	1,43	0,49	0,31	0,69	1,43	0,30	2,11	0,52	2,39	1,21	1,32	0,58	1,47	1,47	
На одну версту снятого русла реки Волхова	4,68	1,61	1,00	2,27	4,68	0,98	6,90	1,70	7,81	3,94	4,30	1,90	4,80	4,98	
На одну кв. версту обследованной площади	1,0	0,34	0,21	0,48	1,0	0,21	0,47	0,36	1,67	0,84	0,92	0,41	1,03	1,06	

Сводка количества выполненных работ по геодезическим зимним изысканиям 1922—1923 г.г.

Название отрядов.	Обследована площадь кв. верст.	Магистраль верст пикетажа.	Триангуляция пунктов.	Мензульная съемка.		Промеры.				Продольная нивелировка верст двойного хода.	Поперечная нивелиров.		Бурение.		Гидрометрич. наблюдения.		Примечание.
				Заснято руопа реки Волхова.	Заснята площадь кв. верст.	В полныхях засечкам		Со льда с пробитием лунок.			Общее протяжение верст.	Число высот точек.	Число скважин.	Общая глубина бурения пог. оаж.	Число наблюд. вертикалей.	Общее число наблюден. окоростей.	
						Протяж. промерен. линий вер.	Число промерен. точек.	Протяж. промерен. линий вер.	Число точек.								
1-й отряд..	Ильменск. бар. 64,7	87,2	—	—	—	30,5	1620	553,5	6228	106,5	—	—	105	246,5	350	1331	
2-й отряд..	озеро Ильмень 900,0	82,1	39	—	—	—	—	369,0	2272	112,0	308,0	1216	5	50,0	—	—	
3-й отряд..	р. Волхов и Ладож. бар. 45,7	40,1	6	24,3	45,7	—	—	230,2	9080	56,0	22,10	134	—	—	—	—	
Итого ...	1010,4	209,4	45	24,3	45,7	30,5	1620	1152,7	17580	274,5	330,10	1350	120	296,5	350	1331	

ВЕДОМОСТЬ

**затраченных сумм по Отделу Изысканий за время апрель 1922 года—апрель 1923 года
с разбивкою по статьям расходов.**

Статьи расходов. Месяцы.	Зарплата: (жалование сотрудникам, сверхурочные и сделные работы).		Командировки и раз'езды.		Прозодежда.		Оборудование и материалы.		Помещение для Отдела (ремонт, отопление, освещение и т. п.).		Геодезические инструменты (приобретение, ремонт и аренда).		Канцелярские и чертежные принадлежности.		Ф л о т. (приобретение, ремонт, аренда, страхование и содержание судов).		Раз'езды и перевозки наемными средствами.		Разные расходы (полевые квартиры, дрова, починка сапог и т.п.).		И Т О Г О.	
	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.	Дензн. 1922 г.	Бюджетн. руб.
Апрель	423978	1390—09	27361	89—71	53083	174—04	105891	347—19	86500	283—60	69719	228—59	3942	12—92	103123	338—12	17718	58—08	—	—	891315	2922—34
Май	1531935	3537—95	137921	318—52	203725	470—50	386656	892—97	91750	211—90	394891	911—99	40532	93—61	227020	524—30	14986	34—61	43761	101—03	3073177	7097—38
Июнь	2488491	4739—98	185161	352—69	151775	289—08	1104713	2104—21	69820	133—00	247900	472—20	36089	68—74	508523	968—61	143270	272—90	92802	176—76	5028544	9578—17
Июль	3160127	5553—83	148183	260—33	140000	246—05	162413	285—14	13713	24—10	100920	177—36	160777	282—56	59946	105—35	247763	485—49	107000	188—06	4300842	7558—57
Август	3237818	5740—81	290575	515—21	18000	31—91	74785	132—58	43000	76—24	27800	49—29	38250	67—82	36534	64—78	144165	255—61	206008	365—33	4116935	7299—58
Сентябрь	5134780	8431—49	286168	469—92	219500	360—42	24722	40—60	90000	147—79	35285	57—94	89350	146—73	11972	19—65	655000	1075—53	294855	484—14	6841632	11234—21
Октябрь	8397053	10303—13	593104	727—73	—	—	1185169	1454—19	321024	393—90	204111	250—44	227500	279—15	488312	599—15	745233	914—40	428242	525—41	12589748	15447—50
Ноябрь	10062752	7498—32	605317	451—06	—	—	242254	180—52	167500	124—81	124600	92—84	210500	150—85	199754	148—85	962278	717—05	370000	275—33	12944953	9645—63
Декабрь	19335953	11300—96	1420915	830—46	534000	312—12	187392	109—51	396403	231—68	107333	62—73	238400	139—33	154863	90—51	534172	312—20	311000	181—60	23220431	13571—10
Январь	17980630	8173—01	890516	404—78	476466	216—57	681230	309—65	1136930	516—77	1785500	811—59	358700	163—05	206916	94—05	1258577	572—08	400000	181—85	25175435	11443—40
Февраль	25655665	9663—15	1536727	578—80	—	—	1094686	412—31	1125800	424—03	2679700	1009—30	1443200	543—58	247364	93—15	1010201	380—49	869080	327—39	35662423	13432—20
Март	36985376	11327—83	2684366	822—16	—	—	2095269	641—73	827900	253—57	1936800	611—58	470100	143—98	1277769	391—35	1998040	611—96	698800	214—15	49034420	15018—31
Апрель	41181510	9971—31	3177600	769—39	—	—	1637508	396—49	480500	116—34	4518600	1094—09	305000	73—85	1625238	393—52	1043488	252—66	337370	81—75	54306814	13149—40
И т о г о	—	97631—86	—	6590—76	—	2100—69	—	7307—39	—	2937—73	—	5829—94	—	2172—17	—	3831—39	—	5893—06	—	3102—80	237186669	137397—79

РАСЦЕНКА

СТОИМОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ЛЕТНИМ ИЗЫСКАНИЯМ 1922 ГОДА

В БЮДЖЕТНЫХ РУБЛЯХ.

Название работ.	Количество исполненных работ.	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ.									КОНТОРСКИЕ РАБОТЫ.				ПОБОЧНЫЕ РАСХОДЫ.				ВСЕГО на производство работ.				
		Рабочая сила.								Опера- ционные расходы.	Итого на полевые работы.		Формиро- вание партий и организа- ция полевых работ.	Обра- ботка материа- лов.	Техниче- ское Отделение 64%	Итого на контор- ские работы.		Бетонные репера.	Содержа- ние флота.	Итого на побочные расходы.		Общая сумма.	Стои- мость на единицу.
		Непосред- ственно затрачено на работу.	0/0 к общей сумме.	Мелкие техниче- ские работы	Хозяй- ственные работы.	Каме- ральные работы (в поле).	Высший техниче- ский персонал.	Подсоб- ный персонал.	Общая сумма		Стои- мость на единицу.	Общая сумма.				Стои- мость на единицу.	Общая сумма.			Стои- мость на единицу.			
1. Магистраль	286,5 пог. вер.	1639—30	12,7	281—79	553—90	232—77	245—30	189—26	642—84	3785—17	13—21	184—95	1445—33	486—40	2116—68	7—39	427—04	486—59	913—63	3—19	6815—48	23—79	
2. Мензурная с'емка. .	833,2 кв. вер.	4162—15	32,1	712—25	1400—05	588—35	620—01	478—38	1624—78	9585—97	11—50	467—48	3653—16	1229—43	5350—07	6—42	1079—38	1299—88	2309 26	2—77	17245—30	20—69	
3. Промеры: {	р. Волхова	176 в. русла.	685—33	5,3	117—60	231—16	97—14	102—34	78—99	268—27	1580—83	8—98	77—18	603—17	202—99	883—34	5—02	178—21	203—06	381—27	2—17	2845—44	16—17
	притоков .	302,8 в. русла.	373—52	2,9	64—34	126—49	53—16	56—05	43—22	146—78	863—56	2—85	42—24	330—04	111—07	483—35	1—59	97—51	111—11	208—62	0—69	1555—53	5—13
4. Продольная нивеллир.	765,0 пог. вер.	2805—34	21,6	479—27	942—09	395—90	417—20	321—90	1093—31	6455—01	8—44	314—56	2458—20	827—28	3600—04	4—70	726—31	827—58	1553—89	2—03	11608—94	15—17	
5. Поперечная нивеллир.	885,7 пог. вер.	3298—81	25,4	563—60	1107—83	465—55	490—60	378—51	1285—65	7590—55	8—57	369—91	2890—66	972—82	4233—39	4—78	854—09	973—17	1827—26	2—06	13651—20	15—41	
Итого	833,2 кв. верст исследо- ванной площади.	12964—45	100,00/0	2218—85	4361—63	1832—87	1931—50	1490—26	5061—63	29861—09	35—841	1456—32	11380—56	3829—99	16666—87	20—00	3362—54	3831—39	7193—93	8—63	53721—89	64—47	
	178,0 пог. верст заснятого русла р. Волхова.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	167—76	—	—	—	—	93—63	—	—	—	40—41	—	301—80	
	581,8 верст всех засня- тых рек.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51—33	—	—	—	—	28—65	—	—	—	12—36	—	92—34	

ОБЩИЕ РАСХОДЫ ПО ОТДЕЛУ.				Полная стоимость работы.	
Центральные учреждения.	Общие операционные расходы.	Итого по Отделу.		Общая сумма.	Стоимость на единицу.
		Общая сумма.	Стоимость на единицу.		
1042—83	1103—39	2146—22	7—49	8961—70	31—28
2635—80	2788—88	5424—68	6—51	22669—98	27—20
435—20	460—47	895—67	5—08	3741—11	21—25
238—13	251—95	490—08	1—62	2045—61	6—75
1773—62	1876—63	3650—25	4—77	15259—19	19—94
2085—65	2206—77	4292—42	4—85	17943—62	20—26
8211—23	8688—09	16899—32	20—29	70621—21	84—76
—	—	—	94—94	—	396—74
—	—	—	29—05	—	121—39

Стоимость зимних исследований в бюджетных рублях.

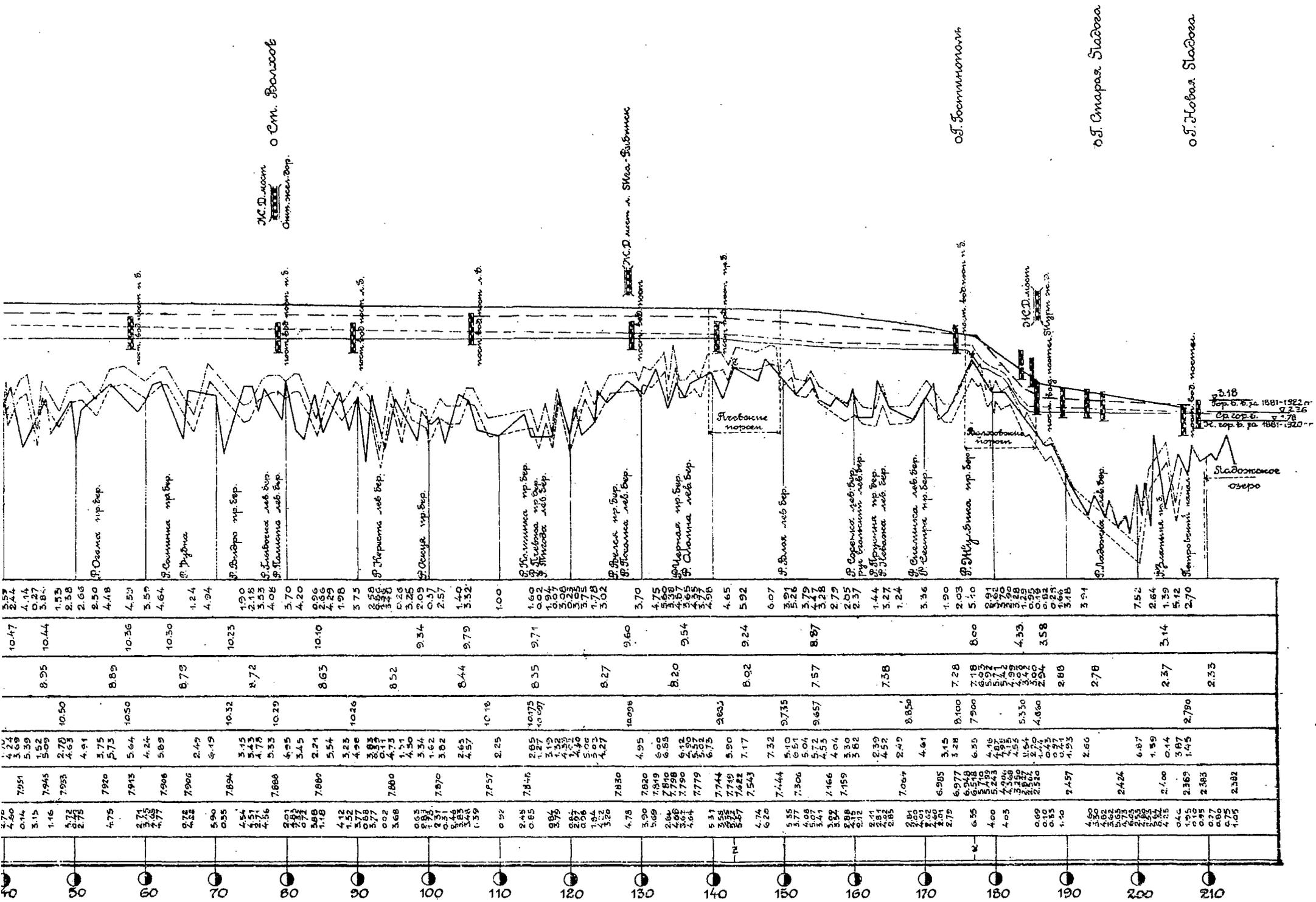
НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ.	Наименование единиц.	Количество работ.	Полевые работы.				Камеральные работы.		Обще-организационные работы.		Полная стоимость.		Примечание.
			Расходы по парт. (лич. состава).	Операционные расходы.	Всего израсходовано.		На всю работу.	На единицу работ.	На всю работу.	На единицу работ.	Всей работы.	Единицы работ.	
					На всю работу.	На единицу работ.							
Магистраль	Пог. верст	209,4	1440,83	515,41	1956,24	9,34	563,61	2,69	792,50	3,78	3312,35	15,81	
Триангуляция	Пунктов	45	963,21	346,23	1309,44	29,10	378,61	8,41	532,36	11,83	2220,41	49,34	
Мензульная съемка	Кв. верст	45,70	471,78	169,18	640,96	14,02	185,00	4,05	260,14	5,69	1086,10	23,76	
Нивелировка продольная	Пог. верст	274,5	1274,82	460,33	1735,15	6,32	503,37	1,83	707,80	2,58	2946,32	10,73	
" поперечная	"	330,1	963,53	346,23	1309,76	3,97	378,61	1,15	532,35	1,61	2220,72	6,73	
Пр о м е р ы:													
а) на р. Волхове и барах:													
1) по засечкам	100 точек	16,20	129,97	47,22	177,19	10,94	51,62	3,19	72,59	4,48	301,40	18,61	
2) в лунках	"	153,08	2527,26	904,92	3432,18	22,42	989,54	6,45	1391,40	9,09	5813,12	37,97	
б) на оз. Ильмень в лунках	"	22,72	1735,64	621,64	2357,58	103,76	679,77	29,92	955,83	42,07	3993,13	175,75	
Бурение в истоке р. Волхова и на озере	Пог. саж.	296,5	1231,02	440,66	1671,68	5,64	481,86	1,62	677,55	2,25	2831,09	9,55	
Гидром. наблюдения над режимом реки в истоке	10 наблюд.	133,1	232,85	82,63	315,48	2,37	90,35	0,68	127,04	0,96	532,87	4,01	
А всего на:													
Промеры оз. Ильмень	Кв. верст	900	—	—	6186,48	6,37	1476,79	1,64	2419,82	2,69	10083,09	11,20	
Исследование Ильменского и Ладожск. баров	"	110,40	—	—	8719,13	78,98	2825,55	25,59	3629,74	32,88	15114,42	137,45	

РАСЦЕНКА

стоимости отдельных работ по Гидролого-Гидрометрическим исследованиям 1922—1923 г.г.

в бюджетных рублях.

Название работ.	Количество выполненных работ.	Производство работ.								Общие расходы по Отделу.				Полная стоимость работ.		
		Непосредственно затрачено на работу.			Общие расходы на работы.				Всего на производство работ.		Центральные учреждения.	Общие оперативные расходы.	Итого по Отделу.		Общая сумма.	Стоимость единицы.
		Общая сумма.	% от суммы затраченной на все полевые работы.	Стоимость единицы.	Штат Отделения.	Оперативные расходы.	Итого		Общая сумма.	Стоимость единицы.			Общая сумма.	Стоимость единицы.		
							Общая сумма.	Стоимость единицы.								
Гидрометрические наблюдения	101 наблюд. расход.	3863—27	34,0	38—25	2824—13	661—63	3485—76	34—51	7349—03	72—76	1184—33	1189—63	2313—96	22—91	9662—99	95—67
Водомерные посты	313 месяцепостов.	3719—25	32,7	11—88	2716—15	636—33	3352—48	10—71	7071—73	22—59	1081—34	1144—14	2225—48	7—11	9297—21	29—70
Метеорологические станции	14½ месяцепостов.	189—90	1,7	13—10	141—21	33—08	174—29	12—02	364—19	25—12	56—22	59—43	115—70	7—98	479—89	33—10
Служба оповещения	4½ месяца.	3594—31	31,6	798—74	2624—78	614—93	3239—71	719—93	6834—02	1518—67	1044—97	1105—65	2150—62	477—92	8984—46	1996—59
Итого	—	11366—73	100,0%	—	8306—27	1945—97	10252—24	—	21618—97	—	3306—86	3498—90	6805—76	—	28424—73	—



М.Д. Лосов
О.М. Банзев
Опыт. экск. деп.

М.Д. Лосов
О.М. Банзев

об. Ботанический

об. Стараз. Ставора

об. Новая Ставора

Условные обозначения:

- Профиль для 1809 г. при совпадении Глевских порогов.
- Профиль для 1809 г. при совпадении гребня Петровловских порогов.
- Профиль для по данным 0213 а

Календарь Отдела Изысканий
 Календарь Отдела Изысканий
 Календарь Отдела Изысканий

ВЕДОМОСТЬ

постоянных реперов Отдела Изысканий
Волховского Строительства
установки 1922 года
по реке ВОЛХОВУ и его притокам.

I. По р. Волхову от 1 до 60

II. По притокам:

р. Кересь от 61 до 64

р. Оскуй „ 65 „ 67

р. Тигода „ 68 „ 72

р. Пчевжа „ 72 „ 80

№ по поор	Полный знак репера.	На версте от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта—колокольня Софийского собора в г. Новгороде.		Примечание.
					X	Y	
1	Бет. реп. № 101 ОИВС 1921 г.	—	1. Река Волхов. Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном в с. Троицком на оз. Ильмень около старой церковной ограды и амбара	12.204	— 4128,94	— 582.07	
2	Марка Гл. Шт. 1911 г.	9 вер.	Чугунная марка в стене паровозного депо при ст. Но город	11.979	—	—	
3	Марка ОИВС.	9 "	Чугунная марка в стене дома конторы нач. судоход. дистанции у моста в г. Новгороде на левом берегу р. Волхова.	13.218	—	—	
4	Марка ОИВС.	13 "	Чугунная марка в стене церкви Колмовской психиатрической больницы на левом берегу р. Волхова	12.263	—	—	
5	Марка ОИВС.	15 "	Чугунная марка в стене церкви при Архиерейской даче на левом берегу р. Волхова . . .	12.461	—	—	
6	Бет. реп. № 102 ОИВС 1921 г.	15,0 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном у устья р. Питьбы против архиерейского (мызы) дома на левом берегу р. Волхова . . .	10.970	—	—	
7	Марка ОИВС.	20 вер.	Чугунная марка в каменной ограде Хутынского монастыря на правом берегу р. Волхова .	11.237	—	—	
8	Бет. реп. № 103 ОИВС 1921 г.	20 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова ниже Хутынского монастыря на косогоре	12.092	—	—	
9	Марка ОИВС.	23 "	Чугунная марка в стене водоканчки Кречевицких казарм на левом берегу р. Волхова	11.161	+ 4705	+ 3503	

№№ по пор.	Полный знак репера.	На переезде от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта—колокольня Софийского собора.		Примечание.
					X	Y	
10	Бет. реп. № 104 ОИВС 1921 г.	24 вер.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова в створе водомерного песта в д. Заводе	11.153	+ 5135	+ 3784	
11	Бет. реп. № 144 ОИВС 1921 г.	24 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на противоположном (левом) берегу, тоже в створе	10.776	+ 5182	+ 3537	
12	Марка ОИВС.	25 „	Чугунная марка в стене церкви погоста Иоанна Богослова на левом берегу р. Волхова	13.964	+ 5486	+ 3860	
13	Стержень в бет. ст. Прав. Ком. по вод. № 14 (инж. Вельнера).	29 „	Стержень в бетонн. столбе расположенный в северо-восточной части парка мызы Собачьи Горбы, против кузницы, правый берег р. Волхова . .	13.122	+ 6783	+ 5092	
14	Бет. реп. № 105 ОИВС 1921 г.	33 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова у Муравьевских казарм между конюшнями и берегом	10.918	+ 8792,36	+ 5865,96	
15	Бет. реп. № 106 ОИВС 1921 г.	43 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова у д. Змейская, у оереговых 2-х сигнальных вех	11.159,5	+ 13031,79	+ 7936,91	
16	Бет. реп. № 107 ОИВС 1921 г.	49 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова у д. Ямно с левой стороны устья ручья	10.983,5	+ 15444,57	+ 9001,63	

№№ по пор.	Полный знак репера	На репере от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
17	Бет. реп. № 108 ОИВС 1921 г.	59 вер.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова, при устье р. Осьмы (правый берег) у д. Дубовицы	10,935	— 27537,88	— 3848,63	
18	Бет. реп. № 145 ОИВС 1921 г.	58 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на прав. берегу р. Волхова, в Селищенских каз. у водокачки .	11.227,5	— 25484	— 3790	
19	Бет. реп. № 109 ОИВС 1921 г.	63 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на пр. бер. реки Волхова, при устье ручья д. Высокое (пр. бер.). .	12.478	— 23327,29	— 2417,23	
20	Бет. реп. № 110 ОИВС 1921 г.	66 "	Чугунная марка в бетонном столбе расположенном на левом берегу р. Волхова, у д. Вергежа, при устье р. Дыменки (пр. бер.) .	10.781,5	— 22232	— 2395	
21	Бет. реп. № 111 ОИВС 1921 г.	71 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова выше монастыря Званка на косогоре вблизи триангуляционного знака (не доходя 70 саж.)	12 574,5	— 19888,06	— 1255,20	
22	Бет. реп. № 112 ОИВС 1921 г.	78 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова в д. Сосинка (ст. Волхово От. ж. д.) вблизи часовни у камен. 2-хэтажн. здания.	9.899	— 16738,92	— 1090,78	
23	Марка Гл. Шт. № 30 нив. 1873 г.	79 "	Чугунная марка в стене пассажирского здания от. Волхов на левом берегу р. Волхова . . .	11.237	— 16370	— 793	
24	Бет. реп. № 113 ОИВС 1921 г.	84 "	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова при д. Пшеничице с левой стороны				

№№ по порядку	Полный знак репера.	На версте от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
			деревни против кирпичных сараев (на лев. бер.)	10.535.5	— 15139,81	+ 1433,53	
25	Марка Пр. Ком. по вод. № 18—1917 г. (инж. Вельнера).	90 вер.	Марка в бет. столбе на берегу пруда в с. Грузино на пр. бер. р. Волхова.	11.207	— 12238	+ 2111	
26	Бет. реп. № 115 ОИВС 1921 г.	94 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на пр. бер. р. Волхова против р. Керести.	9.680	— 10762	+ 1790	
27	Бет. реп. № 114 ОИВС 1921 г.	97 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова против дер. Остров	9.471,5	— 9232	+ 2475	
28	Марка Пр. Ком. по вод. № 19—1917 г. (инж. Вельнера).	100 „	Стержень в бет. столбе в сев.-зап. конце д. Завижа у дома Дубенской .	9.8215	— 7470	+ 2665	
29	Марка ОИВС 1921 г.	104 „	Чугунная марка в Гостинопольск. устое ж.-д. моста Гостинополье-Чудово через ручей Волоцкий с правой стороны моста на левом берегу р. Волхова	11.972	—	—	
30	Бет. реп. № 136 ОИВС 1921 г.	104 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова при устье р. Водосья	9.279	—	—	
31	Бет. реп. № 129 ОИВС 1921 г.	107 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова у д. Лезно ниже избы перевозчика на 50 саж.	9.767	—	—	
32	Марка Пр. Ком. по вод. № 20—1917 г. (инж. Вельнера).	111 „	Чугунная марка в бетонном столбе у полевой дороги на правом берегу р. Волхова . . .	9.385	— 3494,8	+ 1622,5	
33	Бет. реп. № 130 ОИВС 1921 г.	111 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова примерно выше устья р. Пчевжи на				

№№ по поор.	Полный знак репера.	На переезде от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
34	Вет. реп. № 119 ОИВС 1921 г.	115 в.	на 3 вер. около хутора Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова на устье р. Пчевжи на левом берегу против сарая	9.731	— 3419,96	+ 1466,97	
35	Марка Пр. Ком. по вод. № 17—1917 г. (инж. Вельнера).	116 „	Чугунная марка в бетонном столбе, в 1/2 вер. ниже устья р. Пчевжи на правом берегу р. Волхова	9.623	— 1570,37	+ 2418,29	
36	Вет. реп. № 131 ОИВС 1921 г.	116 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова и р. Тигоды против хутора	9.506	— 1358,8	+ 2465,3	
37	Вет. реп. № 137 ОИВС 1921 г.	122 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова ниже устья р. Тигоды приблизительно на 4 вер. против угла № 48 Пк 210 и недоходя 1 1/2 верст дер. Ирса	9.734	— 816,68	+ 2433,81	
38	Марка Пр. Ком. по вод. № 10—1917 г. (инж. Вельнера).	127 „	Чугунная марка в бетонном столбе на правом берегу р. Волхова у д. Кириши	9.502	+ 1708,01	+ 3247,86	
39	Вет. реп. № 138 ОИВС 1921 г.	129 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова в начале села ниже водокачки и сарая	10.358	— 3105	+ 5241	
40	Марка прециз нивел. 1922 г.	129 „	Чугунная марка Ком. Г. Соор. 1919 г. на устье путепровода ж. д. Мга-Рыбинск на северной стороне юго-восточного устья на левом берегу р. Волхова	10.454	+ 4309,71	+ 5257,68	
				14.553	—	—	

№№ по пор.	Полный знак репера.	На высоте от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
41	Бет. реп. № 139 ОИВС 1921 г.	133 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова и левом берегу р. Черной ниже села Мыслова	9.657	+ 6861,35	+ 6917,94	
42	Марка прециз. нивел. 1922 г.	139 „	Чугунная марка Ком. Гос. Соор. 1919 г. в стене водоемного здания ст. Андреево Мурманской ж. д.	14.516	—	—	
43	Чуг. мар. Пр. Ком. по вод. № 8—1917 г. (инж. Вельнера).	141 „	Чугунная марка в бетонном столбе на правом берегу р. Волхова на 200 саж. выше села Пчева.	10.160	+ 9198	— 8081	
44	Бет. реп. № 140 ОИВС 1921 г.	143 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова перед домом гр. Малышева и ниже с. Сольцы	10.412	+ 9988,70	+ 7119,67	
45	Бет. реп. № 141 ОИВС 1921 г.	148 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова выше дер. Городище на 250—300 саж. у сигнальных вех	9.923	+ 12400,19	+ 8069,51	
46	Чуг. марка прец. нивел. 1922 г.	148 „	Чугунная марка в бетонном столбе на левом берегу р. Волхова на фундаменте приюта у ст. Тихорицы	17.241	—	—	
47	Бет. реп. № 142 ОИВС 1921 г.	155 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова в начале д. Наволок против 3-го дома.	10.218	+ 15089,82	+ 9463,03	
48	Бет. реп. № 143 ОИВС 1921 г.	161 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова в конце д. Прусьни, рядом с часовней	11.359	+ 17156,02	+ 11290,75	

№№ по пор.	Полный знак репера.	На переезде от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
49	Бет. реп. № 146 ОИВС 1921 г.	164 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова у устья р. Неважи и ниже дер. Островки	10.077	+ 18343,63	+ 12333,47	
50	Бет. реп. № 147 ОИВС 1921 г.	171 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Волхова в нижнем конце д. Братовище, выше водомерного поста на 35 вер. у старой нежилой избы	10.917	+ 20796,26	+ 14670,15	
51	Бет. реп. № 148 ОИВС 1921 г.	175 „	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Волхова в створе водомерного поста в Гостинополье	10.468	+ 23001,94	+ 14682,69	
52	Чуг. свая „ОИВС“	175 „	Чугунная свая устоя против дома Нач. Суд. Диет. в Гостинополье у сигнальной мачты на правом берегу р. Волхова	11.333	+ 22694	+ 14831	
53	Чуг. свая 67-а.	176 „	Чугунная свая у ст. Гостинополье на гидрометрическом створе на левом берегу р. Волхова	10.415	+ 23001	+ 14684	
54	Чуг. марка Прав. Ком. по вод. № 5—1917 г. (инж. Вельнера).	179 „	Чугунная марка в бетонном столбе на правом берегу р. Волхова на 1½ вер. ниже дер. Вельцы в парке Совхоза Запорожье в 2-х саж. от старого ледника	11.602	+ 24250	+ 14576	
55	Марка прец. нивел. 1922 г.	181 „	Чугунная марка вделана с речи. стор. в Званковск устой ж.-д. моста линии Званка — Гостинополье на 12-й версте от Званки	10.874	—	—	

№№ по пор.	Полный знак репера.	На версте от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
56	Чуг. марка Прав. Ком. по вод. № 3—1917 г. (инж. Вельнера).	185 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, на левом берегу р. Волхова в 113 саж. выше створа крестов Ильинск. церкви.	—	—	—	
57	Чуг. марка Прав. Ком. по вод. № 4—1917 г. (инж. Вельнера).	186 „	Чугунная марка в бетонном столбе, на правом берегу р. Волхова с правой стороны ж. д. на Мурман между полотном и крайними долами д. Дубовики . . .	11.577	+ 27945	+ 14268	
58	Чуг. марка Прав. Ком. по вод. № 2—1917 г. (инж. Вельнера).	197 „	Чугунная марка в бетонном столбе, на левом берегу р. Волхова на 1 вер. ниже г. Ст. Ладога между двумя сопками, в 22 саж. от Старо-Ладожского тракта .	7.837	—	—	
59	Чуг. марка ПЗав. Ком. по вод. № 1—1917 г. (инж. Вельнера).	207 „	Чугунная марка в бетонном столбе, на правом берегу р. Волхова, у ограды кладбища при погосте Св. Георгия в Старо-Ладожской слободе близ г. Нов. Ладога	5.533	—	—	
60	Труба в бет. столбе Ладожской партии 1921 г.	208 „	Труба в бетонном столбе у шлюза Петровского канала, у кипяtilьника при сторожке, на левом берегу р. Волхова . . .	3.344	—	—	
61	Чуг. свая № 1—1891 г.	208 „	Чугунная свая на левом берегу р. Волхова на озерной стороне Петровского шлюза в гор. Нов. Ладога	3.794	—	—	
			II. Притоки р. Волхова.				
			а) Р. Кересть.				
62	Бет. реп. № 116 ОИВС 1921 г.	Река Кересть 6.2 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Керести у моста шоссейной дороги Чудово-				

№№ по пор.	Полный знак репера.	На версте от истока р. Вол- хова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолют- ная отмет- ка отно- сительно ур. моря в саж.	Координаты от триангу- ляционного пункта — от дер. Жар.		Примеча- ние.
					X	Y	
63	Бет. реп. № 117 ОИВС 1921 г.	Река Ке- ресть 13,3 в.	Грузино (10 саж. от реки) на 9-й версте воз- ле разобранной сторож- ки-дома Чугунная марка в бе- тонном столбе, располо- женном на правом бе- регу реки Керести ниже д. Гудалово около 1 вер. в 45 саж. от берега реки.	10.383	— 12674	+ 130	
64	Бет. реп. № 188 ОИВС 1921 г.	Река Ке- ресть 22,4 в	Чугунная марка в бе- тонном столбе, располо- женном на правом бе- регу р. Керести у ж.-д. моста линии Ленинград- Новгород (лев. сторона).	10.540	— 13825	— 1663	
65	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Ме- невша.	б) р. М е н е в ш а. Чугунная марка, вде- ланная в стену кирпич- ного сарая бывш. мызы в д. Тушин Остров . .	18 845	— 13691	— 3276	
66	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Оскуй 20,6 в.	в) р. О с к у й. Чугунная марка, вде- ланная в стену церкви с. Оскуя около главн. па- перти с западн. стороны	11.120	— 5531	+ 7642	
67	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	—	Чугунная марка, вде- ланная в каменный вер- стовой столб № 8/11 с правой стороны шоссе из Гачево в Оскуй. . .	13.551	— 8396	+ 5583	
68	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Оскуй 40,5 в.	Чугунная марка в пра- вом каменном столбе ка- литки ограды церкви в д. Деревя	15.798	— 10795	+ 10655	
69	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Ти- года 5,5 в.	г) р. Т и г о д а. Чугунная марка, вде- ланная в кладку камен- ной церкви Тигодского погоста с западной сто-				

№№ по пор.	Полный знак репера	На пересте от истока р. Водхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
70	Бет. реп. № 133 ОИВС 1921 г.	Река Тигода 10,8 в.	роны на правом берегу р. Тигоды у с. Мелихова Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Тигоды перед садом и против д. Мeneвши .	12.316 10.572	— 690 — 2068	— 360 — 647	
71	Бет. реп. № 134 ОИВС 1921 г.	Река Тигода 21,1 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Тигоды в конце д. Нечаны против 2-х островов	9.866	— 3769	— 3620	
72	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Тигода 25 в.	Чугунная марка, заделанная в кладке моста через р. Равань на стороне обращенной к р. Тигоде правый берег р. Тигоды	11.029	— 5485	— 6047	
73	Бет. реп. № 135 ОИВС 1921 г.	36,1 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Тигоды при устье ручья (левый берег) в створе водомерного поста	12.523	— 4401	— 9098	
74	Бет. реп. № 132 ОИВС 1921 д.	Река Пчевжа 6 вер.	д) р. Пчевжа. Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на правом берегу р. Пчевжи в створе водомерного поста в д. Черницы	10.089	— 2058	+ 3862	
75	Бет. реп. № 151 (марка ОИВС. 1921 г.)	Река Пчевжа 10,5 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Пчевжи ниже д. Крутихи, приблизительно на одну версту	10.294	— 2900	+ 5165	
76	Бет. реп. № 127 ОИВС 1921 г.	Река Пчевжа 15,6 в	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Пчевжи выше на				

№№ по пор.	Полный знак репера.	На версте от истока р. Волхова или устья реки.	Описание места расположения репера.	Абсолютная отметка относительно ур. моря в саж.	Координаты от триангуляционного пункта — от дер. Жар.		Примечание.
					X	Y	
77	Вет. реп. № 126 ОИВС 1921 г.	Река Пчевжа 19,8 в.	100 саж. ручья „Рогачева“, расположенном на правом берегу р. Пчевжи. Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Пчевжи в д. Покровской у часовни	9.845 10 355	— 4164 — 3751	+ 6370 + 7964	
78	Вет. реп. № 125 ОИВС 1921 г.	Река Пчевжа 23,6 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Пчевжи у хутора латышей (между с. Оскуя и Грузино)	11.217	— 4880	+ 9052	
79	Вет. реп. № 124 ОИВС 1921 г.	Река Пчевжа 32,2 в.	Чугунная марка в бетонном столбе, расположенном на левом берегу р. Пчевжи выше моста, против им. д. Облучье .	11.109	— 4329	+ 103 8	
80	Чуг. марка К. Г. С. 1919 г.	Река Пчевжа 43,4 в.	Чугунная марка, заделанная в цоколь церкви с. Белого, на правом берегу р. Пчевжи, со стороны реки	16.572	— 1613	+ 13316	

ИНСТРУКЦИЯ № 1.

Начальникам партий и отрядов по с'емке затопляемой поймы р. Волхова.

1. Цель исследований и состав работ.

§ 1. Подробные исследования на реке Волхове и его притоках имеют целью определение подтопления и затопления земельных угодий вследствие подпора горизонта воды р. Волхова сооружаемой плотиной гидроэлектрической установки как в количественном, так и в качественном отношении, а также изменение судоходных условий и общего гидрологического режима реки. Поэтому в состав исследований входят: снятие подробного гипсометрического плана поймы реки до пределов подтопления при наивысшем гор. воды и определение на месте горизонтали соответствующей подпору воды, соби́рание материалов, характеризующих судоходное состояние реки и существующие на ней препятствия для судоходства; соби́рание данных, позволяющих судить в будущем о происходящих в речном русле переменах, и соби́рание экономическо-статистического материала, позволяющих судить как о стоимости затопляемых угодий, так и о воздействии подпора горизонта воды на разные отрасли местного хозяйства.

§ 2. Исследования реки заключают в себе следующие работы: камеральные: соби́рание и изучение литературных, технических и картографических материалов, к предполагаемым исследованиям относящихся, а также данных всех предыдущих изысканий и составление программы работ.

Полевые:

- I. Устройство водомерных постов.
- II. Установка реперов.
- III. Проведение магистральной линии или триангуляции.
- IV. Нивелировка: а) реперов, б) горизонтов воды, в) возвышения берегов и рельефа поймы.
- V. С'емка местности.
- VI. Промеры глубин.

VII. Исследование притоков.

VIII. Собираение дополнительных сведений: геологических, топографических, метеорологических, гидрологических, технических и судоводных.

IX. Экономические и статистические исследования.

Обработка материалов, добытых исследованиями и составление отчетных документов.

Примечание: Подробные гидрометрические обследования производятся гидролого-гидрологической частью по особой инструкции.

§ 3. Перед приступом к работам, Начальником партии собирается и изучается картографический, литературный и технический материал, к предположенным исследованиям относящийся и на основании заданий исследования и изучения указанных материалов составляется план полевых работ партии, который утверждается Отделом изысканий.

Полевые работы.

I. Устройство водомерных постов.

§ 4. В дополнение к существующим на исследуемом участке реки постоянным водомерным постам, в подлежащих случаях должны быть устраиваемы основные и вспомогательные водомерные посты; наблюдения на них производятся согласно особой Инструкции.

§ 5. На основных водомерных постах наблюдения производятся непрерывно в течение всего периода работ партии на данной реке и во всяком случае не менее года; на вспомогательных же постах наблюдения делаются по мере надобности. Нули всех водомерных постов должны быть пронивелированы точной нивелировкой.

§ 6. Кроме наблюдений за изменением горизонта воды на постоянных водомерных постах, изыскательская партия во время полевых работ производит также наблюдения над колебаниями уровня воды на передвижных водомерных постах, учреждаемых в пунктах, где партия имеет стоянку; пункты таких наблюдений должны быть между собой связаны одновременными или перекрывающимися наблюдениями. Устройство баржевого поста и наблюдения на нем делаются согласно Инструкции № 3 и производятся с точностью не менее 0,005 саж.

II. Установка реперов.

§ 7. Полевые работы партии должны быть закреплены основными и вспомогательными плановыми и высотными реперами, устанавливаемыми согласно Инструкции для установки реперов № 4.

III. Проведение и измерение магистрали и триангуляция.

§ 8. Для связи всех работ партии должна быть проведена магистральная линия согласно Инструкции № 5, или сделана триангуляция. Основная магистраль вдоль главного русла реки проводится при помощи теодолита, все остальные линии мензулой.

§ 9. Каждая партия должна иметь нормальный образец меры длины со свидетельством и штампом Палаты мер и весов.

§ 10. Для контроля правильности измерения углов, записываются по буссоли азимуты каждой линии визирования.

§ 11. В начале работ истинный азимут одной из первых линий магистрали определяется с точностью $1'$ согласно Инструкции № 7. Затем, на основании этой измеренной величины и величин углов магистрали, вычисляются азимуты последующих отрезков магистральной линии.

§ 12. Для общего контроля измерения углов, в конце годового района работ должно быть сделано определение истинного азимута одной из последних линий магистрали, при чем средняя угловая разность между истинным или полученным по дирекционному углу и вычисленным азимутом этой линии, за вычетом угла сближения меридианов, не должна превышать $d = 1', 2 \sqrt{p-1}$, где p - число сторон магистрали.

§ 13. Вершины магистральных и триангуляционных углов должны прочно закрепляться на время годового периода работ партии на исследуемом участке реки.

§ 14. Для производства мензульной съемки магистральная линия или триангуляционная сеть наносится в прямоугольных координатах на планшеты и проверяется мензулой.

§ 15. Магистраль связывается со всеми тригонометрическими пунктами государственной триангуляции и с постоянными реперами.

2. Точность измерения элементов магистрали.

§ 16. Разница между двумя измерениями длины магистрали для любого протяжения не должна быть больше $l = \frac{L}{1000}$ где L - длина измеренной линии, выражается как и l в сажнях.

§ 17. При значительном уклоне местности длина магистральной линии исправляется на наклонность в пределах указанной в § 16 точности.

§ 18. Углы измеряются теодолитом дважды круг право и лево с точностью не менее $1'$, из двух измерений берется среднее арифметическое.

3. Точность измерения элементов триангуляции.

§ 19. Базисы при триангуляции измеряются через 20—30 верст. Разница между двумя непосредственными измерениями базиса не должна превосходить $\frac{1}{2000}$ измеренной длины. За длину базиса принимается длина ее горизонтальной проекции.

§ 20. Измерение углов при триангуляции делается трехкратное с точностью отсчетов не менее 30 секунд. Из трех отсчетов берется среднее арифметическое.

Для вычисления треугольников углы принимаются исправленные на $\frac{1}{3}$ невязки из суммы со 180° .

IV. Нивелировка.

а) Нивелировка реперов.

§ 21. Все высотные репера связываются между собой нивелировкой. Нивелировка ведется двойная, двумя нивелировщиками, двумя отдельными нивеллирами, по 2 отдельным рейкам или же с одним нивелировщиком, проходящим по два раза в разное время расстояние между реперами см. Инструкции №№ 8, 9, 10.

§ 22. Труба нивеллира должна быть снабжена дальномером и иметь увеличение на менее тридцатикратного; цена деления уровня должна быть в зависимости от увеличения трубы, но не более $20''$.

§ 23. Отсчеты при нивелировке делаются с точностью не менее 0,001 саж. с записью расстояний до реек по дальномеру.

§ 24. Нивелировка ведется согласно указаний Инструкций №№ 8, 9, 10, 11 и 12.

§ 25. Нивелировки партии необходимо связывать с реперами Главного Штаба и других нивелировок в районе исследования реки.

§ 26. Между двумя, производимыми партией, нивелировками, допускается предельная расхodomость, выражаемая формулой $h=0,003 \sqrt{L} + 0,0003L$ где h получается в саженьях, а L число верст, пройденных по обоим ходам нивеллира или длина полигона в верстах.

б) Нивелировка горизонта воды.

§ 27. Нивелировка горизонта воды производится с той же точностью, как и нивелировка высотных реперов.

§ 28. Уровень воды нивелируется по главному руслу в зависимости от цели исследований, но не реже, чем через версту. На перекатах, порогах и других затруднительных для судоходства местах горизонт воды нивелируется чаще, чем по главному руслу, чтобы уловить

переломы его продольного профиля, при чем, в случае необходимости, должна быть произведена нивеллировка по обоим берегам.

Примечание. В местах, затруднительных для судоходства, производятся наблюдения над направлением и характером струй.

§ 29. При перекидке с одного берега на другой необходимо брать отметки воды у обоих берегов, по линии нормального сечения русла.

§ 30. Время нивеллировки уровня воды и состояние погоды при нивеллировке записываются в журнал.

§ 31. Кроме нивеллировки рабочего горизонта воды, должна быть в характерных местах произведена нивеллировка высокого весеннего горизонта и низкого меженного относительно реперов, связанных с основной нивеллировкой.

§ 31а. В порогах горизонт воды нивелируется по обоим берегам.

V. С'емка местности.

1. Общие указания.

§ 32. Основная с'емка производится мензулой и кипрегелем, снабженным дальномером, см. Инструкцию № 14. Бумага для с'емки наклеивается на металлические планшеты, в случае недостачи их— на полотно или картон.

Примечание. Коэффициенты дальномеров определяются не менее трех раз в продолжение полевых работ партии каждого года.

§ 33. Масштаб для основных планов принимается равным 50 саж. в 0,01 саж. или 1:5000.

§ 34. На планшетах записывается время с'емки, номер планшета, наименование снимаемой реки и с'емочной организации.

2. С'емка.

§ 35. С'емка производится согласно указаний Инструкции № 14 и делится на с'емку контуров и с'емку рельефов.

3. Точность с'емки.

а) Точность контурной с'емки.

§ 36. а) Ошибка в нанесении отдельных точек на планшеты не должна превышать: для связующих точек 0,0002 саж., а для несвязующих— 0,0004 саж.; точки на местности определяются в зависимости от этой точности.

б) Для мензульных ходов, смыкающихся с магистралью и служащих для проверки точности нанесенных по координатам точек, невязка не должна превосходить 0,0005 саж. в пределах одного планшета.

в) Для мензульных ходов, служащих для с'емки отдельных рукавов, староречий и т. п. при смыкании допускается невязка в общих точках не более 0,002 саж. в пределах одного планшета.

б) Точность с'емки рельефа.

§ 37. Высоты несвязующих (отдельных) точек определяются с точностью не менее 0,05 саж.

§ 38. Расходимость между двумя нивелировками по поперечным профилям или тахеометрическими ходами и расходимость при примыкании этих ходов к высотным реперам, а также и при их взаимном смыкании не должна превосходить $\Delta = 0.02 \sqrt{N}$ где Δ в саж., а N число верст, пройденных поперечной нивелировкой или тахеометрически.

VI. Промеры глубин.

§ 39. Промеры производятся согласно указаний Инструкции № 15 на главном русле по поперечным профилям с инструментальной засечкой точек, а также по бечеве или стальному троссу, натягиваемым поперек реки. На второстепенных притоках промеры производятся по косым галсам или поперечным профилям без засечек.

Примечание. В случае отсутствия в распоряжении партии соответственного судна с механическим двигателем, промеры могут быть делаемы по косым галсам и на главном ее русле.

§ 40. Точки промеров наносятся на план с точностью контурной с'емки (§ 36).

Приведение полевых работ к условному горизонту.

§ 41. Для приведения собранных данных, касающихся промеров русла, очертания его в плане и отметок уровня воды, к одному условному горизонту, за таковой принимается устойчивый низкий, наблюдающийся в течение работ, уровень воды Волхова.

§ 42. Отметки этого горизонта определяются посредством однодневной связки его нивелировкой с основными и вспомогательными высотными реперами, поставленными для этой цели в характерных точках продольного профиля реки.

§ 43. Расстояние между пронивелированными точками условного горизонта срезки не должно быть более 5 верст.

VII. Исследование притоков.

§ 44. Протяжение и подробности исследования притоков определяются специальными заданиями Начальникам партий. Во всяком случае подробное исследование согласно §§ 4—43 сей Инструкции, производится по их длине от устья до отметки подпора гор. воды р. Волхова в соответственном месте и до уровня высских вод 1922 г. с перекрытием на несколько сотых сажени.

VIII. Собираение дополнительных сведений.

§ 45. В соответствии с заданиями исследований должны быть собраны всевозможные материалы, относящиеся к судоходным и сплавным условиям р. Волхова, к условиям естественной затопляемости ее поймы и местным интересом связанным и с водопользованием.

§ 46. По возможности по низкой воде производится продольный по судоходному ходу промер глубин русла с отнесением к водомерным постам, реперам и приметным точкам берегов.

§ 47. Производится по мере возможности точная связка высотной с'емки текущего года со с'емкой Волхова 1809 г. (по историческому атласу).

Обязанности Начальника партии.

1. В целях получения более точных результатов исследований, Начальнику партии вменяется в обязанность иметь наблюдение как за общим ходом работ партии, так и за работой отдельных производителей работ. Для сего ему надлежит личными об'ездами удостоверяться:

- а) в правильности исполнения преподанных отрядам заданий;
- б) в знании производителями работ соответственных Инструкций и в точном исполнении порученных им работ;
- в) в исправном состоянии выданных отрядам инструментов и приборов;
- г) в обеспеченности отрядов всем необходимым.

2. Будучи персонально ответственным за выполнение программы работ, Начальник партии обязан следить за производительностью работ каждого из производителей работ и для контроля определять скорость работ каждого из техников, отмечая это в журнале работ.

3. При инспектировании работ Начальник партии обязан указывать производителю работ приемы, увеличивающие успешность работ.

4. О всех обстоятельствах работы рекомендуется вести особый полевой журнал (дневник) в котором отмечается также успешность

работы как каждого техника, так и всей партии (желательно также ведение графика работ).

5. При руководстве работами Начальнику партии разрешается отступление от Инструкции, однако при обязательном условии, чтобы общая точность работ от этого не изменилась.

6. На основании произведенных исследований Начальником партии должны быть представлены в Отдел Изысканий при сдаче полевых работ следующие документы:

- а) журналы и графики водомерных постов;
- б) ведомости реперов;
- в) журналы и полевые книжки, перенумерованные и по описи;
- г) рабочие планы на мензурных планшетах;
- д) подробная записка с общей обработкой собранных партией материалов;

- е) финансово-хозяйственный отчет.
- ж) полевой журнал—дневник работ.

Примечание. Все перечисленные документы представляются согласно указаний, переданных Начальнику партии Инструкций.

ИНСТРУКЦИЯ № 2.

Для топографического исследования Ильменского бара.

§ 1. Цель исследования — выяснение распространения бара в истоке р. Волхова и сравнение полученных в разное время результатов работ для определения постепенного изменения бара и учета влияния его при использовании озера Ильмень в качестве водохранилища для целей утилизации водяной силы и судоходства.

§ 2. Исследования должны заключать следующие работы:

А. Кабинетные работы предварительные.

Б. Полевые работы.

- 1) Устройство водомерных постов.
- 2) Установка реперов.
- 3) Проведение магистралей.
- 4) Нивелировка реперов.
- 5) Съемка местности.
- 6) Промеры глубин и зондировка.
- 7) Исследования прилегающих участков рек.
- 8) Собираание дополнительных сведений.

В) Кабинетные работы окончательные.

А. Кабинетные работы предварительные.

§ 3. Перед приступом к работам Начальником партии собираются и изучаются литературные, технические и картографические материалы, относящиеся к озеру и образовавшемуся у истока р. Волхова бару, и на основании заданий исследования и указанных выше материалов составляется программа полевых работ партии.

Б. Полевые работы.

Устройство водомерных постов.

§ 4. В дополнение к существующим постоянным и временным водомерным постам, в случае надобности должен быть устроен баржевой водомерный пост; наблюдения на нем, равно как и устройство его производится по указаниям прилагаемой инструкции.

§ 5. Вспомогательные водомерные посты устраиваются по мере надобности, по усмотрению Начальника партии, на впадающих в озеро реках и выходящих из него.

§ 6. На основных и временных водомерных постах наблюдения производятся непрерывно в течение всего периода работ партии, не реже чем 3 раза в день, При передвижении партии наблюдения на старом и новом месте стоянки должны быть обязательно между собою связаны.

§ 7. Начальник партии заблаговременно, до окончания работ, доводит до сведения учреждений, заведывающих постоянными водомерными постами, о тех из устроенных партией водомерных постах, сохранение которых на дальнейшее время является, по его мнению, необходимым.

2. Установка реперов.

§ 8. Установка реперов производится по указаниям особой инструкции № 4.

3. Проведение и измерение магистрали.

1. Общие указания.

§ 9. Для связи всех работ партии по исследованию бара проводятся по обоим берегам озера магистральные линии, которые должны быть между собою связаны.

§ 10. Проведение и измерение магистралей производится согласно прилагаемой инструкции № 5.

4. Нивелировка реперов.

§ 11. Все высотные репера связываются между собой нивелировкой, которая должна быть увязана до приступа к с'емке местности и расположения бара.

§ 12. Нивелировка ведется двойная, двумя нивелировщиками. двумя отдельными нивелирами по двум отдельным рейкам или же одним нивелировщиком, проходящим два раза в разное время расстояние между реперами.

§ 13. Нивелировка ведется согласно указаний инструкции № 10 нивелировщику.

§ 14. При нивелировке реперов, находящихся вблизи от уреза воды, нивелируется горизонт воды, причем отмечается место и время взятой отметки.

§ 15. Нивелировки партии необходимо связывать с реперами Главного Штаба и других нивелировок в районе исследования.

§ 16. Между двумя производимыми партией нивелировками допускается предельная расходимость, выражается формулой $h = 0,003 \sqrt{L} + 0,0003 L$ где h в саженьях, а L — число верст пройденных по обоим ходам нивелира или длина полигона в верстах.

5. С'емка местности.

1. Общие указания.

§ 17. Основная с'емка производится мензулой и кипрегелем, снабженным дальномером. Бумага для с'емки наклеивается на металлические планшеты. С'емка ведется согласно указаний инструкции № 14.

§ 18. В зависимости от местных условий и наличия инструментов допускается с'емка и другими инструментами, дающими результаты той же точности, как и мензуальная с'емка.

§ 19. При стоянках мензулы на углах магистрали или на плановых реперах засекаются все другие видимые плановые репера с оставлением следов засечек на полях планшетов.

§ 20. Масштаб для основных планов, избираемый в соответствии с назначением с'емки, принимается равным 50 в 0,01 саж.

§ 21. На планшетах записывается время с'емки.

2. С'емка контуров.

§ 22. Обозначение ситуации, как берегов озера, так и островов, производится в соответствии с заданиями исследований, но во всяком случае на ширину не менее 100 саж., считая от уреза меженных вод.

§ 23. В пределах с'емки должны быть, в соответствии с заданиями исследований и требованиями "судоходства, сняты инструментально все необходимые подробности местности; во всяком случае должны быть сняты:

а) рабочие урезы озера, реки и ближайших потоков и каналов, могущих иметь влияние на образование и изменение конфигурации бара.

б) бровки крутояров и т. д., согласно указаний инструкции для подробных исследований рек.

3. С'емка рельефа.

§ 24. С'емка рельефа берегов озера, рек и т. п. производится по указаниям и с точностью определяемым инструкцией для подробных исследований рек.

6. Промеры глубин.

1. Производство промеров.

а) Промеры глубин в прибрежной полосе и в пределах бара:

§ 25. Промеры в прибрежной полосе производятся по поперечным профилям или косым галсам.

§ 26. Промеры глубин производятся наметками, с точностью отсчетов по последним 0,05 саж. В виду иловатости грунта дна озера наметки должны быть обязательно снабжены плоскими головками, обеспечивающими наметки от погружения в ил. Площадь головки определяется начальником партии на основании особых опытов.

§ 27. При применении для промеров автоматических приборов точность измерений должна быть не меньше чем при вышеупомянутых способах.

§ 28. Начальная и конечная точки промеров на каждом профиле или галсе определяются инструментально с засечками на триангуляционные плановые репера при чем безусловно необходимо отмечать момент начала и конца промеров, для приведения всех промерных данных к условному горизонту. Промежуточные точки промеров определяются попеременно—инструментальными засечками и по гребкам, или по времени, при чем точки определяемые засечками, должны отстоять одна от другой не более чем на 25 сажень.

§ 29. Точки промеров наносятся на план с точностью контурной с'емки.

§ 30. Промеры, как у берегов самого озера, так и у островов производятся в соответствии с заданиями исследований, но во всяком

случае на ширину не менее 50 саж., считая от уреза меженных вод; в пределах же бара промеры делаются на всем пространстве исследуемой части озера и реки по створам, устанавливаемым на берегах, или иным способом по усмотрению Начальника партии, обеспечивающим точное нанесение промерных точек на план.

§ 31. Расстояние между поперечными профилями или косыми галсами не должно быть более 100 саж.

В местах расположения бара, а равно в истоках вытекающих из озера и в устьях впадающих в него рек, расстояние между поперечными профилями или галсами уменьшается до 50 саж. и даже до 25 саж.

§ 32. Расстояние между промерными точками на каждом профиле или косом галсе должно быть таково, чтобы дать возможность провести горизонталь прибрежной полосы озера через 0,25 сажени; во всяком случае оно не должно превышать 10 саж.

§ 33. В промерном журнале (см. прилагаемую форму) должны быть обозначены номера профилей или галсов, месяц, число и время, когда были произведены промеры, состояние погоды, характер грунта дна озера и берегов, а также отметки уровня воды во время производства промеров в исследуемом месте озера. Характер грунта бара определяется в намеченных местах более подробной зондировкой по указаниям Начальника партии. Глубина зондировки при иловатом грунте не должна быть менее 1,00 саж.

§ 33а. При производстве зимних работ для выяснения условий образования полыньи в истоке р. Волхова устраиваются особые контрольные створы, прочно закрепленные на обоих берегах.

2. Приведение промеров к условному горизонту.

§ 34. Промеры глубин приводятся к одному, по возможности низшему горизонту, который наблюдался во время работ в тихую погоду, стоявшую не менее двух дней подряд.

7. Исследование прилегающих участков реки.

§ 35. Протяжение и подробности исследования прилегающих участков рек определяются заданиями исследования. Во всяком случае подробное исследование, согласно Инструкции для подробных исследований рек, производится по длине рек от устья не меньше 2-х верст на реках судоходных, не менее 1 вер. на сплавных и в пределах контурной с'емки для остальных. Необходимо при этом обращать особое внимание на влияние прилегающих рек на образование и изменение конфигурации Ильменского бара.

8. Собираание дополнительных сведений.

§ 36. В соответствии с заданиями исследования должны быть собраны на месте всевозможные материалы, относящиеся к образованию и изменению конфигурации бара и к выяснению влияния его на сплав и судоходство.

В. Кабинетные работы окончательные.

1. Отчетные документы по исследованию.

§ 37. На основании произведенных исследований составляются и подлежат представлению документы, перечисленные в Инструкции для подробных исследований рек.

ИНСТРУКЦИЯ № 3.

К устройству баржевого ¹⁾ водомерного поста, производству на нем наблюдений и обработке наблюдений.

§ 1. Передвижной водомерный пост устраивается у каждого места стоянки партии и служит для приведения всех рабочих горизонтов воды, пронивелированных в течение дня, к одному определенному часу,

§ 2. 1) Баржевой водомерный пост состоит из двух свай, забиваемых одна в воду, вторая на берегу.

2) Первая свая служит для производства наблюдений над колебанием горизонта воды для чего к ней прикрепляется рейка, вторая же является временным репером.

3) При установке свай, они должны быть связаны нивелировкой друг с другом и таковую поверочную нивелировку нужно делать не менее двух раз в течении стоянки лагеря.

4) В случае нахождения вблизи стоянки партии постоянного водомерного поста баржевой пост не устраивается. В этом случае обязательна проверка постоянного поста.

§ 3. 1) Наблюдения на передвижном водомерном посту следует делать не менее трех раз в день (утром, днем и вечером).

Примечание. При значительных колебаниях воды, а также при производстве однодневной нивелировки наблюдения следует производить чаще.

2) При передвижении стоянки партии и следовательно при переносе наблюдений с одного поста на другой, первое наблюдение

¹⁾ Под баржевым постом, разумеется передвижной водомерный пост на месте стоянки изыскательской партии на реке; в случае помещения партии на барже (брандвахте) он является „баржевым“, в других случаях „стояночным“.

на новом посту должно быть сделано одновременно или, так как это обычно представляется затруднительным, во всяком случае раньше последнего наблюдения на старой стоянке.

Примечание: а) Настоящее условие совершенно необходимо для построения помощью интерполяции связанного графика стояночного поста.

3) Наблюдения производятся с точностью отсчета до 0,005 саж.

§ 4. 1) Запись наблюдений ведется в специальном полевом журнале баржевого поста, при этом должно быть записано:

- а) место расположения поста,
- б) месяц и число,
- в) час и минуты,
- г) показания уровня воды в саженях с соответствующим знаком.
- д) отметка нуля поста.

ПРИЛОЖЕНИЕ: Формы полевого и сводного журнала стояночного водомерного поста.

1. Полевой журнал баржевого поста.

Месяц и число.	Ч А С.	Показание стояния уровня воды в сажен.
Пост у поперечника № 240.		
15 августа	7 час. утра.	0,010
	1 " дня.	0,015
	8 " веч.	0,025
16 августа	7 " утра.	0,030
	10 " "	0,035
Пост у поперечника № 264.		
16 августа	9 чао. утра.	0,040
	1 " дня.	0,045
	8 " веч.	0,040
17 августа	7 " утра.	0,035
	9 " "	0,020
Пост у поперечника № 336.		
17 августа	7 ч. 30 м. у.	0,080
	1 час дня.	0,055
	7 " веч.	0,030

2. Сводный журнал баржевого поста.

Месяц и число.	ВРЕМЯ.	Место расположения водомерн. поста.	Показания стоянки ур. воды в саж.	Магн. расп. водом. поста	Показ. стояния уровня воды в саж.	Условн. от-метка ур. воды в саж.		
Август 15	7 час. утра.	У попе- речника № 240.	0,010			0,036		
	1 „ дня.		0,015			0,041		
	8 „ вечера.		0,025			0,051		
„ 16	7 час. утра.	У попе- речника № 264.	0,030			0,056		
	9 „ „		0,033 ¹⁾			0,040	0,059	
	10 „ „		0,035			У по- переч- ника № 264.	0,045	0,064
	1 „ дня.		0,040				0,059	
	8 „ вечера.		0,035				0,054	
„ 17	7 „ утра.	У попе- речника № 336.	0,080			0,050		
	7 ч. 30 м. утра.		0,020			0,025		
	9 час. утра.		0,055			0,000		
	1 „ дня.		0,030					
	7 „ вечера.							

Примечание. При составлении сводного журнала баржевого водомерного поста в качестве отдельных стоянок баржевого поста должны быть включаемы и попутно встретившиеся постоянные водомерные посты.

2) Для возможности построения связанного графика стояночного поста служит сводный журнал такового, в который переносятся данные из полевого журнала в надлежащие графы и затем производится подсчет показаний рейки передвижного поста в условных отметках на следующих основаниях:

а) Приравняв одно из показаний водомерного поста некоторой условной отметке (возможно меньшей по своей величине) можно выразить в этих отметках все показания поста на той же стоянке.

б) При переходе поста на следующую стоянку, допуская одинаковость колебаний горизонта воды в пределах дневного участка работ партии, можно вычислить помощью интерполяции показание на первом водомерном посту в момент первого наблюдения на новом, если таковой отсчет не был сделан по рейке непосредственно.

в) Приравняв вычисленную таким образом условную отметку, показания на предыдущем посту, соответствующему ему по времени пер-

¹⁾ Эта цифра вычислена путем интерполяции 2-х соседних показаний этого столбца.

вому наблюдению на новом посту и имея зависимость между всеми наблюдениями на таковом, можно выразить в условных отметках все эти показания.

г) Переходя таким образом от одного поста к другому, получим связный график показаний стояночного водомерного поста.

§ 5. Показания стояночного поста особенно важны во время прохождения по реке местных паводков, для учета местных колебаний гор. воды во время работ, почему в это время наблюдения должны производиться более часто и тщательно.

ИНСТРУКЦИЯ № 4.

Для производства работ по установке реперов и заложению марок.

I.

Все полевые изыскательские работы закрепляются основными (постоянными) и вспомогательными (временными) реперами и марками.

2. Репера служат:

а) опорой и связью всех изыскательских работ, как в высотном, так и в плановом отношении, в последнем—наравне с центрами триангуляционных знаков;

б) для приведения к условному горизонту промеров русла, очертания его в плане и отметок уровня воды;

в) для восстановления линий как в высотном, так и в плановом отношении.

3. Основные репера:

а) бетонные столбы;

б) марки утвержденных образцов, вновь устраиваемые;

в) вполне исправные марки и бетонные и чугунные репера прежних нивелировок.

4. Вспомогательные репера.

а) все сохранившиеся деревянные репера прежних исследований;

б) местные предметы с соответствующими высотными знаками;

в) вновь устанавливаемые деревянные репера.

II.

5. Основные репера устанавливаются:

а) на расстоянии не свыше 10—12 верст друг от друга по линии прецизионной нивелировки;

б) на расстоянии не свыше 5 верст по руслу и пойме исследуемых рек.

6. Основные репера устанавливаются обязательно:

- а) у каждой гидрометрической станции;
- б) на каждом водомерном посту;
- в) при устьях всех значительных притоков;
- г) при значительных гидротехнических сооружениях;
- д) при пересечениях реки железными и шоссейными дорогами;
- е) у особо затруднительных для судоходства мест;
- ж) в характерных точках продольного профиля реки;
- з) в начале и конце участка работ партии (по три репера); один бетонный и два прочных деревянных или марка и столб, или две марки.

7. Вспомогательные репера должны быть:

- а) для работ по прецизионным нивелировкам на расстояниях около двух верст друг от друга или от марки;
- б) для всех прочих работ—между основными реперами на расстоянии не свыше 2 1/2—3 верст;
- в) в концах поперечников, захватывающих всю пойму реки.

III.

8. Места расположение реперов.

8. Выбор места и способ постановки реперов, особенно основных, требует от производителя работ полного внимания.

9. Репер должен быть установлен на безусловно твердом месте, обеспечивающем таковой от осадки, выпучивания, размыва, сдвигов, и оползней.

10. Место установки репера должно быть обеспечено от разрушения его ледоходом, в стороне от проезжих дорог и троп; оно же не должно входить в состав действующего бичевника.

11. Если для постановки репера избираются здания, то они должны быть надлежаще прочны и долговечны.

12. При устройстве реперов в населенных пунктах или вблизи от них, необходимо выбирать место мало бросающееся в глаза и принимать меры к охранению их от разрушения или от изменения их положения (уведомлением властей и жителей, ограждением в случае надобности и т. п.). На пахотах и огородах установка реперов не разрешается.

13. Реперы необходимо поднимать над землей возможно меньше. Следует избегать постановки возвышающихся реперов близко от ме-

женного ходового русла, во избежание употребления их как причальных тумб. На зданиях закладывать реперы на каменных цоколях или фундаментах церквей или казенных зданий.

9. Детали устройства реперов.

14. Основные бетонные репера устраиваются согласно прилагаемого чертежа (см. черт. № 1) из состава: одна часть цемента, две части песка и три части щебня или гравия. Бетонирование надлежит производить таким образом, чтобы репер представлял собой совершенно неразрывный цельный бетонный столб. Боковые и верхние поверхности столба затираются цементным раствором (состав 1:1).

15. Репер должен быть закончен по крайней мере за 5 суток до производства на нем наблюдений.

16. Репер-марка должен быть заключен (см. чертеж 2) в готовую кладку или камень, в них выбивается соответствующее углубление, наполняемое цементным раствором, в который и вдавливается марка; при этом диск должен занять вертикальное положение и по возможности меньше выступать на плоскости кладки. Марка также должна быть заложена за 3—5 суток до производства наблюдений.

17. Вспомогательные деревянные репера (см. чертеж 3) делаются из $3\frac{1}{2}$ —4 вершкового леса, длина его не менее $2\frac{1}{2}$ арш. Выступающий верхний конец в 0,15—0,20 саж.

18. Как в деревянных реперах, так и при пользовании в качестве вспомогательных реперов местными предметами, на таковых должна быть обозначена точка (вбитый гвоздь, зарубка, краски и т. п.).

10. Обозначение и описание реперов.

19. Все основные и вспомогательные репера должны иметь отличительный знак и номер.

20. Одни и те же номера реперов на одной и той же реке не должны повторяться.

21. При замене старого репера новым, на последнем выставляется обязательно и новый номер.

22. Репера поставленные партией и репера других нивелировок и съемок, с которыми связываются работы партии, должны быть подробно описаны с точным указанием их места положения, которое необходимо пояснить чертежем. Описание должно быть настолько подробно, чтобы репера впоследствии могли быть найдены без затруднения.

23. Все указанные данные заносятся в ведомость реперов прилагаемого образца

24. Все высотные репера должны быть нанесены на план с точностью съемки. Основные и плановые репера наносятся по координатам.

25. Всякие изменения в состоянии реперов вносятся в ведомость реперов.

ИНСТРУКЦИЯ № 5.

Для проведения и измерения магистрали.

§ 1. Инструменты, рейки и мерные ленты должны быть тщательно исследованы и выверены. Поверки теодолита (указаны в Инструкции № 6 работающему теодолитом) должны производиться, как перед началом работ, так и во время таковых. Ленты и рейки должны быть сравнены с эталоном не менее трех раз в течение периода (полевого) работ.

§ 2. Основная магистраль проводится вдоль главного русла при помощи теодолита, все остальные линии — мензулой.

а) Магистраль служит связью всех работ партии, вместе с тем она должна давать возможность удобного развития мензульной сети.

б) Угол магистрали обозначается двумя колами: один забивается в уровень с землей, центр на нем обозначается гвоздем или высверленной дырой, другой вбивается вблизи и служит для ориентировки. На обоих колах делаются надписи порядкового номера угла.

в) Магистраль проводится вдоль уреза воды, по возможности по одному берегу реки. Перекидки на другой берег допустимы лишь в крайних случаях: необходимости большой рубки, топкости берега на значительном от реки расстоянии и т. п.

г) Магистраль ведется участками от и до пунктов государственной триангуляции, находящихся на берегу реки. В случае отсутствия таковых, она закрепляется на своих концах несколькими плановыми реперами.

д) Магистраль связывается со всеми пунктами названной триангуляции в районе работ, а также со всеми местными предметами, могущими служить плановыми реперами (кресты церквей, колоколен, башни, трубы, столбы и т. п.). Указанные предметы вводятся в магистраль наблюдениями направлений на них с трех смежных вершин магистрали; также производится связка с основными высотными реперами.

§ 3. а) Длина линий измеряется десяти саженой стальной лентой, измерения производятся дважды и за результат берется среднее арифметическое из двух измерений. Разность между двумя измерениями длины для любого протяжения не должна превышать $l = \frac{L}{1000}$ где l в саж., а L — длина измеренной линии в саж.

(выведено из $l = \pm 0,01 \sqrt{(1,8 \text{ до } 3,6) L + (0,005 \text{ до } 0,01) L^2}$ где коэффициенты при L берутся в зависимости от благоприятности условий местности).

б) В целях контроля правильности измерения линии, кроме измерения лентой, расстояние между вершинами углов берутся дальномером теодолита, а также и кипрегеля.

в) При перекидке магистрали через реку или иное препятствие необходимо три последних точки магистрали связать с одной точкой на другом берегу треугольниками (рис. 4), в которых обязательно измеряются все углы, а расстояния берутся через препятствие дальномером, контролем точности измерения углов будет равенство суммы углов треугольников 180° . Контролем точности линейных измерений—равенство общей стороны как по вычислению, так и по измерению дальномером.

г) При пересеченной местности длина измеренных линий в пределах точности, указанной в п. „а“ исправляются на горизонтальность при угле наклона $> 3^\circ$.

§ 4. а) Углы поворотов магистрали измеряются теодолитом в два полных приема (см. Инструкцию работающему теодолитом), при Кр. Пр. и Круг. Лв. Из двух углов берется среднее. Расхождение измерения не должно быть больше $0,5'$.

б) В целях грубого контроля правильности записей измеренных углов, по буссоли записываются азимуты линий визирования.

в) Пользуясь дирекционными углами триангуляционных точек вычисляются азимуты и других точек магистрали. В случае неполучения дирекционных углов, истинные азимуты определяются (с точностью 1-й минуты) не реже чем через 25 верст (см. Инструкцию № 7 определение истинного азимута) в начале и конце каждого участка магистрали.

§ 5. а) Угловая разность между азимутом последней стороны магистрали, вычисленной из первой стороны и полученной по дирекционному углу при конечной точке не должна превышать: $1',2 \sqrt{p+1}$ где p число сторон магистрали.

§ 6. Магистральная линия вычисляется в прямоугольных координатах и по надлежащей увязке между пунктами государственной триангуляции наносятся на планшеты.

Вычисление и уравнивание магистрали.

Помощью дирекционного угла, в начальной точке магистрали A_0 , и начального примычного угла 0 , (черт. 5) определяется азимут первой стороны магистрали A_0-1 , и последовательно вычисляются азимуты всех сторон до последней $5-A$, примыкающий к тригонометрической точке (или

к точке, перенесенной от нее к магистрали в случае недоступной точки). Одновременно помощью дирекционного угла A_1 , на другой тригонометрической точке определяется азимут этой же стороны. Полученные величины азимутов должны расходиться не больше, как на величину $1',2 \sqrt{p+1}$, где p — число сторон магистрали.

Расхождение v полученных азимутов относится за счет ошибок измеренных углов магистрали. Каждый измеренный угол исправляется величиной $\frac{v}{p+1}$, где p — число сторон, а $p+1$ — число всех измеренных углов, считая примычные углы первой и последней стороны.

С этими исправленными углами вычисляются снова азимуты всех сторон при чем, конечно, невязки в величинах последней стороны не будет.

С полученными азимутами, зная длины сторон, вычисляются приращения координат точек магистрали по формулам

$$x = d \operatorname{Cos} \alpha; \quad y = d \operatorname{Sin} \alpha$$

Если X_0 и Y_0 — суть прямоугольные координаты начальной точки магистрали, данные по триангуляции, а X_1 и Y_1 координаты следующей тригонометрической точки, то теоретически должно быть

$$X_0 + \Sigma x_i = X_1; \quad Y_0 + \Sigma y_i = Y_1$$

Но обычно получатся невязки v_x и v_y

$$v_x = X_1 - (X_0 + \Sigma x_i); \quad v_y = Y_1 - (Y_0 + \Sigma y_i)$$

Допускаемая величина линейной невязки $\sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \lambda$ должна быть величина порядка $1/1000 \Sigma d$, где Σd есть общая длина магистрали.

Полученные невязки v_x и v_y разносятся пропорционально длинам соответственных сторон магистрали.

Для этого v_x и v_y делят на число сотен сажен в общей длине магистрали и частные p_x и p_y умножают на длины сторон d тогда поправки координат вершин магистрали будут

$$\Delta x_i = p_x d_i; \quad \Delta y_i = p_y d_i$$

Найденные величины Δx_i и Δy_i вносятся в соответственные места схемы вычислений магистрали под величинами x_i и y_i , полученными раньше алгебраические суммы $x_i + \Delta x_i$ и $y_i + \Delta y_i$ вносятся в графы исправленные x_i и y_i

Сумма исправленных величин X_i и Y_i должна строго удовлетворять равенствам $X_i = X_0 + \Sigma x_i$; $Y_i = Y_0 + \Sigma y_i$

После этой проверки вычисляют координаты точек магистрали X_i и Y_i простым последовательным суммированием координат X_{i-1} и Y_{i-1} и вычисленных приращений x_i и y_i .

ИНСТРУКЦИЯ № 6.

Работающему теодолитом.

I. Предварительные данные об инструменте, вешках, рейках, кольях и обучение рабочих.

§ 1. При получении теодолита работающий должен ознакомиться с инструментом, если требуется вычистить и смазать его, тщательно сделать поверки, указанные ниже.

§ 2. Теодолит должен быть снабжен паспортом по прилагаемой форме (см. ниже). Паспорт заполняется в начале работ и пополняется в зависимости от происшедших с инструментом перемен.

§ 3. Вешки должны быть длиной около 1 саж., прямые, толщиной в комле около $1\frac{1}{2}$ дюйма. Нижний конец должен быть заострен и по возможности окован толстым кровельным железом. Вешки полезно окрашивать кольцевыми полосами шириной 0,10 саж. в белый и черный или красный цвет попеременно.

§ 4. Большие веши, употребляемые в случае необходимости, делаются длиной до 3 саж., толщиной в комле 4—5 дюймов, снабжаются в тонком конце флагом или пучком соломы. Эти веши при установке в вырытые ямы дополнительно укрепляются кольями или камнями.

§ 5. Установку вешек следует производить держа ее вертикально на весу пальцами обеих рук, нижний конец должен находиться между носками сапог близко от земли. По указанию работающего пальцы разжимаются, вешка падает и отмечает на земле точку. Работающий еще раз проверяет правильность установки вешки, после чего рабочий втыкает ее глубже в землю. Втыкать вешку в землю необходимо настолько плотно, чтобы ветер не мог ее отклонить. При высоких вешках полезно иметь отвесы. При вешении необходимо, главным образом, обращать внимание на правильную установку нижнего конца вешки. При установке вешек на углах магистрали вешка втыкается в отверстие, высверленное в колу. Прочная вертикальная установка вешки достигается в этом случае при помощи трех легких подпорок, прибиваемых к вешке гвоздями (небольшими).

На углах, обозначенных кольями с гвоздем в вершине угла, вешки устанавливаются на продолжении визируемой линии сейчас же за колом.

§ 6. Рейки, нормально длиной 2 саж. перед началом периода работ должны быть проверены с эталоном. Проверка эта повторяется в середине и конце работ.

§ 7. Коля, обозначающие на местности угол, берутся длиной $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ аршина в зависимости от грунта; на нем должен быть краской или пикетажным карандашом обозначен порядковый номер

угла. Кол забивается в уровень с землей, центр угла обозначается высверленным отверстием в 1 дюйм или забитым гвоздем. Рядом с ним вбивается дополнительный кол длиной $1/2 - 3/4$ арш. с надписью того же порядкового номера снаружи.

§ 8. На обучение рабочих должно быть обращено внимание производителя работ, так как от правильности их действий зависит также большая или меньшая точность результатов исследований.

а) Необходимо внушить рабочему бережное отношение к инструменту, рейке и забитым кольям. До приступа к работам обучить их способам обращения с указанными предметами, сообразуясь с §§ 5 и 7 настоящей инструкции и другими инструкциями.

б) Необходимо указать, что место забивки колышков (точек) должно быть расчищено от травы, листьев и других предметов, могущих попасть под рейку.

в) При вешении линий инструментом необходимо условиться с рабочими о способе сигнализации и т. п.

II. Перевозка и переноска инструмента.

§ 9. При перевозке ящики с инструментами должны быть заперты на крючки и замки; все зажимные винты инструмента должны быть закреплены.

§ 10. Ящики во время перевозки должны находиться на коленях, рейки не должны тереться лицевыми сторонами.

§ 11. При переходе с одной стоянки на другую работающий должен нести в руках съемные трубы, а треногу (сложенную) с инструментом несет рабочий, держа ее перед собой в вертикальном положении (отнюдь не на плече).

III. Время работ в поле.

§ 12. Время работ устанавливается в зависимости от времени года, погоды и от реяния воздуха. Наилучшее время — раннее утро. Обеденный перерыв должен делаться по усмотрению работающего. Продолжительность перерыва не должна быть более двух часов.

IV. Проверка в поле и производство измерений.

§ 13. При приезде на место работ, производитель работ должен сделать необходимые поверки инструмента.

§ 14. а) Установив теодолит точно по отвесу над центром отверстия кола, производитель работ приводит инструмент в должное

положение (лимб горизонтален, ось вращения вертикальна), закрепляет становой винт и приступает к 1-му приему, имея вертикальный круг с левой стороны (кр. лв.), что отмечает в журнале.

1. Точное наведение на заднюю вешку, отсчеты по 1-му и II-му нониусам.

2. Наведение на боковые предметы (влево по ходу лежащие); отсчеты по обоим нониусам.

3. Наведение на переднюю вешку; отсчеты по обоим нониусам.

4. Наведение на боковые предметы (вправо по ходу лежащие); отсчеты по обоим нониусам.

5. Контрольное наведение на заднюю вешку, отсчеты по двум нониусам.

Это составляет первую половину 1-го приема (или первый полуприем).

6. Поворачивают верхнюю часть инструмента на 180° и переводят трубу через зенит. Отмечают положение вертикального круга.

7. Наведение на заднюю вешку; отсчеты.

8. Наведение на боковые предметы (вправо по ходу лежащие) отсчеты.

9. Наведение на переднюю вешку; отсчеты.

10. Наведение на левые боковые предметы; отсчеты.

11. Контрольное наведение на заднюю вешку.

Этим заканчивается вторая половина первого приема (или второй полуприем).

б) 2-й прием.

Ослабляют винт лимба и весь инструмент поворачивают на 90° или 120° для производства чтения на других частях лимба.

Второй прием наблюдений производится в том же порядке, как и первый, с той лишь разницей, что первый полуприем начинается при положении вертикального круга, в котором он был во время второго полуприема первого приема, т. е. при Кр. Пр.

в) Обработка записи наблюдений показана ниже.

г) Отсчеты по нониусам берутся с точностью до $0,5'$.

д) Порядок отсчета нониусов должен быть всегда один и тот же: при Кр. Лв. 1-м нониусом считается ближайший к наблюдателю, 2-м—противоположный; при Кр. Пр. 1-м нониусом считается противоположный от наблюдателя (2-м—ближайший).

е) Градусы и минуты записываются только по 1-му нониусу, по 2-му нониусу пишутся только минуты.

§ 15. В целях контроля правильности измерения линии магистральной, произведенной лентой, работающий берет расстояния между вершинами углов дальномером, следя, чтобы рейка была правильно установлена.

§ 16. При наклоне местности (при угле наклона $> 3^0$) для возможности исправления длины на негоризонтальность, необходимо производить измерение и вертикальных углов.

Проще всего эти измерения производятся следующим образом: на вешках отмечается высота горизонтальной оси трубы теодолита помощью одной или двух (накрест) прибитых к вешке дощечек. Для определения вертикального угла визируют на означенные дощечки и делают отсчеты по нониусам.

§ 17. При перекидке магистрали через реку или иное препятствие необходимо три последних точки магистрали связать с точкой на другой стороне треугольниками, в которых измеряются обязательно все три угла, а стороны берутся дальномером. Контролем точности измерений углов будет близкое равенство суммы углов каждого треугольника 180^0 . Контролем точности линейных измерений — согласно общей стороны 19—21, служащей для связи магистрали (см. черт. 6).

V. Записи в полевой книжке.

§ 18. Перед работами производитель работ заполняет заглавный лист журнала ведения магистрали и заголовки страниц для записей в поле.

§ 19. Полевая обработка наблюдений делается карандашом в журнале во время самих наблюдений.

Среднее из I-го и II-го отсчетов нониусов при Кр. Лв. и Пр. пишется под непосредственными отсчетами и из этих величин берутся $\frac{1}{2}$ (Лв. + Пр.) и $\frac{1}{2}$ (Лв. — Пр.) = C = коллимационной ошибке. Контролем точности наблюдений служит постоянство знака и величины $C = \frac{1}{2}$ (Лв. — Пр.). Из двух величин направлений на заднюю вежу берется среднее и эту среднюю вычитают из всех значений $\frac{1}{2}$ (Лв. + Пр.). Результаты носят названия направлений и записываются в 4-ю графу 3-го приема; под полученными величинами пишутся таковые же направления, выведенные из 2-го приема. (Среднее из двух приемов принимается за окончательные направления, записываемые в графу „Среднее из I, II и III приемов“. Выведенные направления представляют собой углы, считаемые от задней вежи по часовой стрелке, между направлением на нее и на другие наблюденные предметы.

Полевая обработка наблюдений проверяется по окончании дневных работ и пишется в полевом журнале пером.

§ 20. При связке магистрали с триангуляционными пунктами (см. ниже) и местными предметами, могущими служить плановыми реперами (кресты церквей, колоколен, башни, столбы и т. п.)

необходимо подробно описывать их, дабы всякий другой производитель работ мог легко их найти.

§ 21. Показания дальномера записываются в графе примечаний журнала.

§ 22. Вертикальные углы записываются в основных графах журнала, но с указанием „Верт“.

§ 23. Подчистки в журнале не допускаются; неправильно записанное должно перечеркиваться и записываться вновь в исправленном виде.

Проверка и регулировка теодолита.

I. Поверка накладного уровня.

Уровень кладется на горизонтальную ось, которая располагается параллельно одной из под'емных ножек основания. Вращением головки под'емного винта этой ножки пузырек уровня приводится на середину. Затем уровень перекладывается на оси на 180° . Если в новом положении пузырек будет стоять на середине трубки, то уровень урегулирован — его ось параллельна горизонтальной оси вращения трубы. Если пузырек отойдет от середины, необходимо сместить пузырек на половину ошибки под'емным винтом, остальное — исправительным винтом при уровне.

II. Горизонтальная ось трубы должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения.

Устанавливают инструмент при помощи проверенного накладного уровня в горизонтальное положение сначала по двум под'емным винтам, затем по третьему. Поворачивают инструмент на 180° . Если пузырек не отойдет от середины — условие II соблюдено, если отойдет, то половину перемещения исправляют под'емными винтами, другую половину под'емными винтами лагерьной стойки. Повторяют проверку.

III. Оптическая ось трубы должна быть перпендикулярна горизонтальной оси вращения трубы.

Установив инструмент, наводят нить на отдаленный предмет, отсчитывают оба нониуса; переводят трубу через зенит, наводят снова трубу на тот же предмет и делают отсчеты. Если оба средних отсчета равны — условие III соблюдено, если нет, то устанавливают алидаду

на средний из двух полученных отсчетов и движением сетки нитей приводят изображение предмета точно на нить (вывинчивая один боковой винт сетки и ввинчивая другой).

IV. Проверка положения сетки нитей.

Чтобы убедиться в верности расположения нитей в окулярной сетке, приводят инструмент в вертикальное положение, наводят центр нитей на ясный отдаленный предмет и закрепляют зажимные винты. При вращении микрометрическим винтом вокруг вертикальной оси изображение предмета не должно сходить с горизонтальной нити, при вращении винта у вертикального круга — с вертикальной нити. Если этого нет, — диафрагму с нитями необходимо повернуть в ту или другую сторону.

Паспорт теодолита.

№ фабричный № исследований
 1. Система
 2. Фирма
 3. Коэф. дальномера
 4. Увеличение трубы
 5. Поле зрения трубы
 6. Другие сведения

I. Коэффициент дальномера.

(Согласно инструкц. № 11).

$$B \text{ (II — IV)} = L \dots\dots\dots$$

$$b \text{ (II — III)} = L_1 \dots\dots\dots$$

$$c \text{ (III — IV)} = L_2 \dots\dots\dots$$

где II, III и IV отчеты по верхнему, среднему и нижнему волоскам.

$$B = \dots\dots\dots \quad b = \dots\dots\dots \quad c = \dots\dots\dots$$

Определение производилось „ . . . “ мес. 192 . . . г.

II. Определение увеличения трубы по рейке (см. прилож. № 6).

Количество делений рейки видимое в трубу между ее краями: $a = \dots$

Если одновременно другим глазом смотреть непосредственно на рейку, то увидим, что видимое в трубу займет A делений.

$$\text{Увеличение трубы: } p = \frac{A}{a} = \dots\dots\dots$$

III. Определение поля зрения трубы.

Отсчеты по рейке: крайний верхний: $a = \dots$
 " " " " нижний: $v = \dots$
 Разность $l = (v - a) = \dots$
 Расстояние до рейки $L = \dots$
 Поле зрения $P = \frac{3438 l}{L} = \dots$

IV. Перемены в теодолите, происшедшие во время работ.

Определение производил
 " " месяца 192 . . . года.

Чтение показаний нониусов при измерении углов. Определение точности нониуса.

Если бы на алидадном круге имелась лишь одна черточка — индекс, то наблюдатель, отсчитав ближайшую к индексу младшую черточку лимба должен был бы на глаз определить дробную часть промежутка; такая оценка сопровождалась бы значительной погрешностью.

Читая указанное на черт. 7 показание индекса точно получаем $121^{\circ}10'$, число же минут определить трудно (между 13 и 15 мин.). Для большей точности на алидадном круге располагают вместо одиночной черты—ряд черточек—нониусы или верньеры.

Промежутки между черточками нониуса делают меньше, чем на лимбе. Если назовем цену одного деления для лимба и нониуса T и t , то при намеченной (предположим) точности отсчетов в $1'$ и $T = 30'$, число черточек нониуса, $p = \frac{T}{T-t}$, где $T-t$ есть точность нониуса $= 1'$,

тогда $p = \frac{30}{1} = 30$; т. е. тридцать черточек дуги нониуса должно равняться промежутку в 29 черточек лимба.

Если бы первая черточка после нуля нониуса совпадала с черточкой лимба, то следовало бы к показанию нуля нониуса добавить $1'$, если вторая, то $2'$ и т. д. На рис. 8 показан нониус с точностью в 1 минуту. На рис. 8 дватцать первая черточка нониуса совпадает с черточкой лимба, что означает, что к показанию нуля нониуса 121° необходимо добавить $21'$, т. е. получим $121^{\circ}21'$.

Когда совпадение черточек нониуса и лимба близко к нулю нониуса, то, во избежание сомнений, которая из черточек совпадает, перед

нулем нониуса чертятся три — четыре дополнительных черточки (см. черт. 8).

Точность нониуса определится из формулы $T - t = \frac{T}{n}$; т. е. при $T = 30'$ и $n = 30$ точность нониуса равна одной минуте.

Привязка магистрали к точкам государственной триангуляции.

Начало или конец участка магистрали.

1-й случай. Точка доступная (знак, пирамида и т. п.). Магистраль начинается с этой точки, которая нумеруется в общем порядке нулевой точкой.

Теодолит ставится в центре пирамиды и измеряется расстояние до 1-й точки магистрали и угол O между направлением на тот тригонометрический сигнал M , которого дирекционный угол α_0 дан и направлением на вежу, стоящую к точке № 1 (рис. 9).

Угол (левый) измеряется порядком, указанным в общей Инструкции измерения углов.

Если с земли не виден тот знак M , на который дан дирекционный угол α_0 , то избирается любой, по возможности удаленный предмет K , видимый с земли и измеряется угол $O = KO$ № 1 с земли.

По окончании всех необходимых наблюдений внизу, теодолит подымает на верхнюю площадку и оттуда измеряется угол $\beta = MOK$ между предметом M и вспомогательным предметом K . (рис. 10).

В обоих случаях азимут начальной стороны магистрали $O - 1$ будет равен $\alpha_0 + O$ или $\alpha_0 + \beta + O$.

Примечание. Все измерения углов должны производиться как указано в Инструкции, принимая за начальное направление на левый предмет и углы измерять так, чтобы получать их как указано на чертеже.

2-й случай (рис. 11). Точка недоступная P , (колокольня, башня) с одной из вершин магистрали K виден какой-либо пункт государственной триангуляции L кроме пункта P , к которому непосредственно подходит магистраль.

Точка P , к которой должна быть привязана магистраль, наблюдается, как боковой предмет с трех смежных точек магистрали K , K_1 и K_2 , получаемые наблюдениями углы α , β , γ и δ и измеренные стороны a и b дают возможность вычислить расстояние PK , PK_1 , PK_2 , при чем сторона PK_1 получается с контролем из двух смежных треугольников. Окончательное значение для этой стороны получается из уравнивательных вычислений по схеме, указанной ниже.

Привязка состоит в перенесении прямоугольных координат X_p, Y_p точки P на точку K или K_1 или K_2 .

Расстояния PK, PK_1, PK_2 получаются, как сказано выше; остается определить азимут любой из этих сторон, например (PK) . Очевидно

$$az (PK) = az (PL) + m$$

для угла m имеем $m = 180^\circ - (n - \omega)$

где
$$\sin \omega = \frac{PK}{PL} \sin n$$

Угол n получается из наблюдений на точке K предметов P и L . Азимут (PL) стороны PL или получается готовый при списке прямоугольных координат тригонометрических точек или может быть

вычислен по формуле
$$tg (PL) = \frac{Y_e - Y_p}{X_e - X_p}$$

Тогда координаты точки K будут

$$\begin{aligned} X_k &= X_p + PK \cos (PK) \\ Y_k &= Y_p + PK \sin (PK) \end{aligned}$$

Контролем будет служить следующее:

Вычислив координаты X_k и Y_k вычисляется азимут (LK)

по формуле
$$tg (LK) = \frac{Y_k - Y_e}{X_k - X_e}$$
 и $az. (LP) - az. (LK) = \omega$

Полученные координаты X_k и Y_k суть перенесенные координаты тригонометрической точки P на точку K и пройденная магистраль уравнивается, как будет сказано ниже, по координатам начальной тригонометрической точки и координатами X_k и Y_k .

В) Ни с одной из точек магистрали не видно других триангуляционных пунктов кроме точки P , к которой желают привязать магистраль.

Привязка по расстоянию делается так же, как указано выше, с трех смежных точек магистрали. Определение азимута одной из связующих сторон PK, PK_1, PK_2 делается непосредственным измерением горизонтального угла m между одной из сторон PK и стороной государственной триангуляции PL , дирекционный угол какого направления дан при списке прямоугольных координат точек тригонометрической сети.

Так как расстояние PK вообще не больше 1 версты, то для правильного измерения примычного угла, теодолит должен точно стоять в центре. Но может случиться, что стать в центре нельзя, а если и можно, то нужные направления на точки L и K будут закрыты стен-

ками, тогда придется теодолит ставить не в центре башни—эксцентрично.

В таких случаях необходимо сделанные наблюдения привести к центру. Действия, связанные с этой операцией, называются центрировкой.

Пусть Р есть центр башни или колокольни и точка J — точка стояния теодолита (рис. 12 и 13); на полу здания отмечается отвесом точка J, а центр фигуры сечения башни отмечается гвоздем, как точка пересечения трех диагоналей, отбиваемых туго натянутыми нитками, как показано пунктиром на чертежах. Расстояние $JP = l_i$ измеряется непосредственно рулеткой.

При наблюдении направлений JL и JK делается одновременно наведение на гвоздь, поставленный в центре фигуры или на отвес, подвешенный точно над центром.

Из этих наблюдений выводятся углы LJK и Θ_i ; первый есть угол между наблюдаемыми сигналами, второй—между направлением на нулевой предмет (левый) и центр, (гвоздь). Обозначив буквой $D_{L,K}$ расстояние до наблюдаемого предмета (L) или (K) для вычисление центрировок направлений имеем $\Delta_{L,K} = \frac{l_i \sin(L - \Theta)}{D_{L,K} \sin 1'}$.

Для величины L берем: для левого (нулевого) предмета $L = 0$, а для предмета K величину полученного угла LJK. Тогда угол LJK, приведенный центру будет вычисляться по формуле

$$LPK = LJK + \frac{l_i}{PK \sin 1'} \sin(LJK - \Theta_i) - \frac{l_i}{PL \sin 1'} \sin \Theta_i$$

Знаки центрировок определяются знаками соответствующих \sin —ов или простыми геометрическими соображениями относительно величин углов, действительно измеренных вне центра башни и тех величин их, которые получились бы, если бы инструмент стоял в центре.

До точки магистрали расстояние PK может быть очень невелико и приближенные формулы для центрировок могут оказаться недостаточными. Поэтому, если сама величина центрировки велика, то надо вычислить по втором приближении центрировку направления на точку магистрали по формуле $\Delta = \frac{l_i}{PK \sin 1'} \sin(L - \Theta_i + \Delta)$ и в правую часть Δ поставить его величину, полученную в первом приближении.

Все угловые величины надо вычислить до 0, 1'.

ИНСТРУКЦИЯ № 7.

Определение истинного азимута линии магистрали.

§ 1. Азимутот линии магистрали называют горизонтальный угол, составленный означенной линией с плоскостью меридиана данного места. Азимуты отсчитывают от севера, через восток до направления на предмет.

§ 2. Определение меридиана места производится:

а) наблюдением прохождения звезд или солнца на равных высотах по обе стороны меридиана; или

б) с сентября по январь, наблюдая кульминирование Полярной звезды и звезды δ Большой Медведицы.

Первый способ производится помощью инструмента, второй—при помощи отвеса.

§ 3. Наблюдения по равным высотам производятся следующим образом: устанавливают теодолит прочно и точно по уровню; наводят нуль горизонтального лимба на какой-либо предмет, для проверки неподвижности лимба во время наблюдений. (Поверки эти делаются, по возможности, перед и после каждого наблюдения). Затем наводят трубу на звезду часа за два-три до ее кульминации; закрепляют трубу по высоте, когда светило появится в поле зрения трубы выше горизонтальных нитей. (За все время наблюдений положение трубы по высоте не изменяют). Затем, вращая алидаду с трубой, ловят моменты прохождения светила через пересечения горизонтальных нитей с вертикальными.

§ 4. При каждом прохождении пересечения делают отсчеты O_1, O_2, \dots, O_n (n —количество горизонтальных нитей), затем ожидают, не трогая инструмента, когда звезда, пройдя меридиан, появится вновь в поле зрения трубы ниже горизонтальных нитей (через 2—3 часа после кульминации). Ловят опять моменты прохождения звезды через пересечение нитей, получают отсчеты W_n, \dots, W_2, W_1 .

§ 5. Положение оптической оси трубы в меридиане:

$$M = \left[\frac{O_1 + W_1}{2} + \frac{O_2 + W_2}{2} + \dots + \frac{O_n + W_n}{2} \right] : n =$$

Это положение немедленно закрепляют на месте установкой освещенной фонарем вежи.

§ 6. При определении истинного меридиана по солнцу необходимо ловить моменты соприкосания солнечного диска вертикальной и

горизонтальных нитей, как указано на прилагаемом рисунке. Рис. 14 и 15 (до и после кульминации).

При трех горизонтальных нитях (см. рис. 14 и 15) можно получить шесть отсчетов до кульминации и шесть после.

§ 7. Для уловления точности момента пересечения или касания светилом нитей, необходимо незадолго до момента вращать прибор микрометренным винтом при алидаде, следя, чтобы солнце опускалось или поднималось, касаясь соответственным боком вертикальной нити.

§ 8. Наблюдения звезд дают более точные результаты, так как путь звезды симметричен относительно меридиана, путь же солнца несимметричен, вследствие изменения его склонения.

§ 9. При наблюдении солнца необходимо во избежание порчи глаза употреблять закопченные стекла, помещая их перед окуляром.

Примечание. При отсутствии отдельных закопченных стекол (при наблюдении солнца) можно, сняв об'ектив инструмента, закоптить стекло такового. По окончании наблюдения об'ективное стекло надлежит тщательно протереть.

При наблюдении звезд поле зрения трубы освещают рассеянным светом, дающим возможность видеть нити.

Рассеянный свет можно получить либо надев на об'ективный конец трубы колпак из нетолстой белой бумаги с прорезанным в ней отверстием немного меньшим диаметром, чем диаметр об'ектива, или помещением перед об'ективом эллиптического кольца из толстой белой бумаги (кольцо укрепляется к трубе проволокой).

Освещая эти бумажные кольца установленным фонарем, получим рассеянный свет, достаточный для производства наблюдений (рис. 16 и 17).

§ 10. В книжку записываются, при наблюдении солнца, кроме отсчетов $O_1, O_2 \dots W_1$ и т. д. время наблюдения отсчетов по карманным часам (с точностью до 1—3 минут) число и месяц. Кроме того, при всех наблюдениях необходимо записывать, в каком положении относительно вертикального круга была труба (Кр. пр. или Кр. лв.).

§ 11. Наблюдения повторяются в ближайший день второй раз, при чем необходимо обратить внимание, чтобы в этот раз наблюдения производились с трубой в другом положении относительно вертикального круга, чем в первый раз (для уничтожения коллимационной ошибки).

§ 12. Определение времени наблюдений солнца дает возможность вычислить поправку на склонение.

§ 13. Определение направления меридиана по кульминации Полярной звезды и звезды ζ Большой Медведицы, которые проходят через плоскость меридиана почти в одно время (с ошибкой в $1'$), производятся сле-

дукющим образом. Вешают шнур с отвесом (опущенным в воду) над забитой точкой и следят, когда Полярная звезда и звезда ζ Большой Медведицы будут покрыты одновременно шнуром (см. рис. 8). В это время помощью фонаря выставляют вежу по направлению от отвеса на указанные звезды. Днем по этим данным провешивается линия, которая и будет истинным меридианом данного места.

ИНСТРУКЦИЯ № 8

для производства продольной нивелировки.

§ 1. 1) Продольная нивелировка является основной связью всех работ партии в высотном отношении.

2) Продольная нивелировка ведется двойная двумя отдельными нивелировщиками, двумя нивеллирами по двум парам отдельных реек.

3) Нивеллиры употребляются с перекладной трубой: с уровнем при подставке, при трубе или накладным. Труба должны быть снабжена дальномером.

4) Нивеллиры исследуются в нижеследующих отношениях (см. Инструкцию № 10 нивелировщику):

а) увеличение трубы (не менее 30-кратного);

б) оптические качества трубы (шлифовка, центрировка, отсутствие сферической и хроматической аберрации, положение диафрагмы);

в) совпадение оптической оси с геометрической;

г) параллельности оси уровня оптической или геометрической оси трубы;

д) перпендикулярность оптической оси трубы к вертикальной оси вращения;

е) правильность обточки цапф;

ж) чувствительность уровня (цена деления уровня находится в зависимости от увеличения трубы, но отнюдь не должна быть менее 20'');

з) должен быть определен коэффициент дальномера (не реже трех раз в течение периода полевых работ).

Примечание. Полевые поверки делаются обычным порядком не менее одного раза в сутки без записи в полевой журнал.

5) Рейки употребляются цельные, не менее $1\frac{1}{2}$ саж. длины с делениями не более 0,005 саж.

6) Деления реек должны сверяться с нормальной мерой не менее трех раз в течение годового периода работ.

Примечание. При обнаружении отдельных неточностей составляются таблицы поправок.

§ 2. 1) Нивелировкой должны быть взяты нижеследующие точки:

а) все репера, как постоянные, так и временные, установленные партией.

б) все репера и марки прежних нивелировок в районе работ.

в) все точки магистрали;

г) точки рабочего горизонта воды;

д) точки промерного горизонта воды.

§ 3. 1) Нивелировка ведется с установкой реек на башмаки или колья по уровню. При отсутствии уровней качание реек допускается только при отсчетах свыше 0,30 сж.

2) Расстояния от нивелира до реек не должны превышать 80 саж., при этом расстояния свыше 50 саж. в солнечные дни можно допускать лишь в утренние и вечерние часы.

Примечание. В виде исключения расстояния больше 80 саж. могут быть допущены лишь при перекидках с одного берега на другой.

3) Производство работ во время беспокойных изображений не допускается.

4) Разница в расстояниях от инструмента до задней и передней рейки допускается не более 3-х саж.

Примечание. 1) Если по каким-либо исключительным случаям нивелировка произведена не из середины, должна быть введена в зависимость от системы нивелира соответствующая поправка.

2) Ближе 8 — 10 саж. ставить рейку от инструмента не следует в виду неясности изображений и возможности ошибок в отсчетах.

5) Отсчет по дальномеру делается обязательно по двум крайним волоскам.

Примечание. 1) Отсчет по одному волоску может допускаться только при нивелировке крутых откосов.

2) Отсчеты по дальномеру производятся только для связующих точек.

§ 4. 1) Отсчеты по рейкам делаются не менее четырех раз по каждому волоску в следующем порядке;

а) Два отсчета на заднюю рейку с поворачиванием трубы в лагерах на 180° .

б) Два отсчета на переднюю рейку с таким же поворачиванием трубы.

в) Перекладка трубы в лагерах и поворот инструмента на 180° .

г) Два отсчета на переднюю рейку с поворачиванием трубы в лагерах на 180° .

д) Два отсчета на заднюю рейку тем же порядком.

Установка нивелира должна быть при этом точная и полная, без каких-либо неправильностей или допущений.

2) По окончании отсчетов на связующие точки, задняя рейка ставится на все промежуточные.

3) При переходе на следующую стоянку передняя рейка остается на месте, занимая на этой следующей стоянке положение задней.

4) Нивелировка в конце дня заканчивается или на репере или не менее как на двух кольях, с которых и начинается на следующий день.

5) Превышения центра марок над визирной линией определяется непосредственным измерением от центра марки до проекции визирной оси на стене сооружения.

§ 5. 1) Нивелировка горизонтов воды производится также двойная по кольям, забиваемым вровень с горизонтом воды:

а) Нивелировка промерного горизонта—по кольям, забиваемым промерщиком перед началом промера глубин на данном профиле (время забивки записывается промерщиком).

б) Нивелировка рабочего горизонта—по кольям, забиваемым первым нивелиром (время забивки записывается в нивелировочную книжку); второй нивелир берет горизонт воды по кольям первого.

2) Рабочий горизонт воды нивелируется не реже, чем через 100 саж.; на перекатах же, порогах и в других характерных местах таковой берется по возможности чаще с целью надлежащим образом определить переломы продольного профиля.

Примечание. 1) В случае необходимости должна быть произведена нивелировка горизонта воды по обоим берегам (в порогах).

2) При волнении берется средний из горизонтов воды при ее высоком и низком положении.

3) Горизонт воды берется обязательно у репера и в начале и в конце нивелировки дня.

4) При перекидках с одного берега на другой, горизонт воды следует брать у обоих берегов, при этом колья забиваются одновременно.

5) При нивелировке промерного горизонта можно брать не все колья, а лишь те, которые встречаются рядом с кольями рабочего горизонта.

6) Надлежит брать исторические высокие горизонты воды (пользуясь для сего указаниями местных жителей) и горизонт высоких вод текущего года.

7) Все взятые нивелировкой рабочие и промерные горизонты воды выписываются в ведомость горизонта воды.

§ 6. 1) Между двумя нивелировками допускается предельная расходимость

$$l = 0.003 \sqrt{Z} + 0.0003 Z,$$

где l —в саженях, а Z —число верст, пройденных обоими нивеллирами (длина полигона).

§ 7. 1) Запись наблюдений, производство и поверка вычислений производится обычным порядком; при этом отсчеты на промежуточные точки должны помечаться в отдельную графу.

2) При подсчетах отметок, вычисляя среднее из четырех отсчетов, когда таковые разнятся на нечетное количество единиц, надлежит следить, чтобы ошибки не накопились с одним знаком.

3) В полевом журнале надлежит записывать место и время производства работ, грунт на стоянке инструмента, состояние погоды (ветер, вибрация воздуха и проч.), фамилию производителя работ, № и фирму инструмента.

4) Данные о реперах (самое подробное и точное описание с пояснительным чертежом) должны быть помещены в примечаниях.

5) При нивелировании горизонта воды отмечается место (у какого репера, профиля и т. д.), где взят горизонт и берег, час и минуты и стояние реки.

6) Подчистки в полевых журналах безусловно запрещаются; неправильно записанную цифру или слово нужно вычеркнуть и написать рядом в исправленном виде.

ИНСТРУКЦИЯ № 9.

Для производства поперечной нивелировки.

§ 1. Инструменты, рейки и мерные ленты должны быть тщательно исследованы и выверены. Поверка производится на обычных основаниях (см. Инструкции по производству продольной нивелировки и по проведению и измерению магистралей).

Примечание: Во избежание применения двух инструментов (нивеллира и пантометра или теодолита) желательно пользоваться нивелиром с горизонтальным лимбом для измерения углов.

§ 2. 1) Поперечники разбиваются нормально к руслу реки (в створах промерных профилей).

Примечание: Указанное является лишь общим правилом, от которого по местным условиям могут, а иногда и должны, делаться отступления.

2) Расстояние между поперечниками всецело зависит от характера местностей, но во всяком случае расстояния эти не должны превышать полуверсты, кроме исключительных случаев, как-то: топкости берега, необходимости большой рубки и т. п. и то при условии однообразности рельефа местности.

3) Поперечник обозначается на местности вежами с соответствующей номерацией.

4) Углы, составляемые направлениями поперечника и магистрали должны быть точно измерены, так же, как и углы самого поперечника (если таковой по условию местности не будет разбит в одном направлении) с тем расчетом, чтобы поперечник мог быть нанесен на планшет вне зависимости от мензуральной съемки.

5) Расстояния измеряются дальномером с надлежащей поправкой за наклонность (см. Инструкцию по проведению и измерению магистрали).

Примечание: Коэффициент дальномера определяется не менее трех раз в течение периода полевых работ.

§ 3. 1) Каждый поперечник начинается от уреза воды (от кола промерного профиля) и должен быть доведен до того пункта поймы, который послужит границей наибольшего возможного подтопления или заболочения местности или уровня высоких вод 1922 года с некоторым запасом.

2) Точки на профиле берутся не реже 50 саж., друг от друга. Нивелировке подлежат все характерные точки изгибов, точки бровок русла реки, по возможности же и точки характерных горизонтов воды (исторически высоких, весенних, ледоходных и проч.) с указанием в полевом журнале от кого и когда получены сведения и к какому времени относятся отмеченные стояния воды.

3) Поперечники разбиваются также и по островам с соблюдением требований пункта 1 и 2 настоящего §.

Примечание: На осередках необходимо иметь отметку хотя бы одной высшей точки, определенной инструментально на плане.

4) Если по условия программы или каким-либо другим поперечник не будет доведен и до указанных выше пределов, то конец его должен быть закреплен на местности временным репером.

§ 4. 1) Нивеллировка поперечников привязывается к имеющимся в районе поперечника реперам или углам магистрали.

2) При производстве нивеллировки поперечников должны быть взяты нижеследующие точки:

а) Все точки, указанные в предыдущем § настоящей Инструкции.

б) Промерный горизонт воды на соответствующем профиле и горизонт воды в момент производства нивеллировки.

в) Все точки графической триангуляции (или углы мензульных магистралей) в районе данного поперечника.

Примечание: Высоту горизонта воды надлежит брать с собой тщательностью во избежание могущих получиться недоразумений.

§ 5. 1) Нивеллировка ведется одиночная и, при надлежащем состоянии нивеллира, с одиночными отсчетами (при хорошей выверке, точных установках и без перенапряжения винтов).

2) Углы измеряются с отсчетами по двум нониусам.

3) Нивеллировка ведется из середины с расстоянием до реек не более 100 саж.

4) Нивеллировочные ходы должны замыкаться на имеющиеся репера или смыкаться друг с другом по указанию Начальника Партии, во избежание поперечников „на весу“.

5) Не допускается брать отсчеты на рейках при приведении трубы в мгновенное горизонтальное положение нажатием пальца на обойму ее или вообще без установки (полной) по трем винтам.

§ 6. 1) Расходимость между двумя нивеллировочными ходами при примыкании этих ходов к высотным реперам или при взаимном их смыкании не должна превосходить $\Delta = 0.02 \sqrt{N}$ где Δ —саж., а N —число верст полигона нивеллировки.

Примечание: При поперечниках длиннее 2-х верст требуемая точность нивеллировки определяется по формуле

$$l = 0.005 \sqrt{N} + 0.0005$$

§ 7. 1) Запись наблюдений, производство и поверка вычислений делается обычным порядком.

2) В полевых журналах, кроме указанного в пункте 2 § 3 настоящей Инструкции, должны быть указаны: № поперечников, берег, описание реперов, место и время работ (час и минуты, когда взят горизонт воды) грунт, состояние погоды, фамилия производителя работ, № и фирма инструмента. В графе примечаний должны быть показаны кроки поперечного хода.

Примечание: Данные о реперах, поставленных самим производителем работ должны быть особенно тщательны (см. Инструкцию об устройстве реперов).

3) Подчистки в полевых журналах, безусловно, запрещаются; неправильно записанную цифру или слово нужно зачеркнуть и написать рядом в исправленном виде.

ИНСТРУКЦИЯ № 10—нивеллировщику.

А. Пункты и точки, подлежащие нивелировке.

§ 1. Нивелировке подлежат все постоянные и временные репера настоящего года, а также репера, ранее поставленные в районе исследований, триангуляционные пункты и точки по специальному заданию Начальника Партии. Кроме того, нивеллировщик должен брать отметки встречающихся по пути флютбетов плотин, подферменных камней, мостов, цоколей церкви, долговечных зданий, водокачек, головок рельса с указанием версты, пикета и № звена и прочих незабываемых опорных пунктов.

Примечание: 1) Все точки, указанные в § 1 должны быть отмечены и описаны так, чтобы потом их легко было найти. Для этого каждый такой пункт должен быть подробно описан в полевой книжке, с приложением кроки или эскиза.

2) Все репера должны быть пронивелированы дважды.

§ 2. Нивелировке подлежат мензульные стоянки, устья буровых скважин и уровни всех встречающихся скоплений воды (не менее двух точек на водоеме), верха срубов колодцев с пометкой места стояния рейки, горизонты воды источников, ключей, ручьев на местах, указываемых гидрологической частью.

При нивелировке рек брать горизонт воды не менее чем через одну версту, а в главном русле Волхова через 100 саж.

При нивелировке горизонтов воды рейки ставить на колышек, забитый вровень с водой.

Примечание: При нивелировке по § 2 необходимо точно указывать год, месяц, день, час и минуты взятия горизонта воды,

Б. Предварительные данные об инструменте, рейках, кольях и обучении рабочих.

§ 3. При получении нивелира для работ нивелировщик должен ознакомиться с инструментом, в случае необходимости вычистить и смазать его и тщательно сделать все необходимые проверки.

§ 4. Нивелир должен быть снабжен паспортом по особой форме (см. ниже.), заключающим все необходимые данные об инструменте: №, системы, фирму, увеличение трубы, поле зрения, цену деления уровня и коэффициент дальномера. Паспорт заполняется в начале полевого периода и дополняется в зависимости от происшедших с инструментом перемен.

§ 5. Каждая рейка должна быть длиною не более полутора сажень, деление на них не более полусотой сажени. Также как и инструмент, они должны быть снабжены паспортами, где заносятся результаты компарирования их с нормальной мерой (см. ниже).

§ 6. Колышки для реек должны быть приготовлены согласно прилагаемому чертежу (рис. 19). Длина их устанавливается в зависимости от грунта от 0,07 до 0,10 саж.

§ 7. Обучение речников, предшествующее работе, производится по следующей программе:

а) необходимо внушить речнику бережное отношение к забитому колышку;

б) место забивки колышка необходимо расчистить от травы, листьев и других предметов могущих попасть под рейку на колышек и изменить его высоту;

в) колышек должен быть забит вертикально, устойчиво;

г) если колышек при забивке оказался поврежденным (размочалился), то его необходимо заменить новым;

д) по сигналу нивелировщика речник должен поставить на колышек рейку и установить ее вертикально по уровню, а в случае отсутствия его качать рейку медленно на небольшой угол от вертикали, причем так, чтобы плоскость качания рейки была вертикальна. Речник должен встать совершенно прямо так, чтобы колышек находился против соединенных пят и качать рейку, наклоняя ее на нос и оклоняя от себя.

В. Сборы перед выездом в поле.

§ 8. Перед выездом в поле нивелировщик должен осмотреть инструмент и рейки и озаботиться получением: зонтика (зонтиком пользуются при ярком солнце и ветре), топора, мешка с достаточным количеством колышков, нивелировочной книжки, мягкого карандаша, перочинного ножика, часов, бланка рапортки и удостоверения на право производства нивелировки.

Г. Перевозка инструментов.

§ 9. При перевозке ящик с нивеллиром должен быть заперт на крючки и ключ; все зажимные винты инструмента должны быть закреплены.

§ 10. Ящик во время перевозки должен находиться на коленях рабочего.

§ 11. Рейки во все время перехода не должны тереться лицевыми сторонами.

§ 12. При переходе со стоянки на стоянку трубу нивеллировщик должен нести в руке, а треногу с остальной частью инструмента может переносить рабочий, которому необходимо внушить самое бережное и осторожное отношение к инструменту.

Д. Время работы в поле.

§ 13. Время обеденного перерыва устанавливается в зависимости от времени года, погоды и от реяния воздуха по усмотрению нивеллировщика. Продолжительность перерыва устанавливается соответственно действительной необходимости, но при благоприятных условиях погоды перерыв не должен быть более двух часов.

Е. Поверки в поле и выбор стоянок.

§ 14. По приезде в поле на место работ нивеллировщик должен сделать первые три поверки, визируя на рейку, опертую вертикально на неподвижный предмет (телеграфный столб, дерево, стена дома и т. п.). Поверка перпендикулярности оси уровня к оси вращения инструмента делается на каждой стоянке.

§ 15. Стоянка должна находиться на одинаковых расстояниях от реек на связующих точках (допустимая разница три сажени).

Примечание: 1) Репер должен быть связующей точкой.

2) Если, в крайнем случае, равенство расстояний не удастся выдержать, то об этом делается отметка в книжке для введения необходимой поправки.

§ 16. Допустимое расстояние от нивеллира до рейки зависит от силы трубы и чувствительности уровня, но не должно превышать 75 саж. и быть не менее 8 саж.

Ж. Отсчеты по рейкам.

§ 17. Отсчеты по рейкам на связующих точках делаются не менее четырех раз по каждой по среднему волоску: два отсчета на заднюю рейку с поворачиванием трубы в лагерьях на 180° , два отсчета

на переднюю рейку с таким же поворачиванием трубы; перекладка трубы в лагерах и поворот инструмента на 180° затем по два отсчета на переднюю и заднюю рейки с поворачиванием трубы в лагерах на 180° .

3. Записи в полевой книжке.

§ 18. В полевую книжку должно быть записано: а) на заглавной странице № нивелировочной книжки данного нивелировщика и № по общей нумерации исследований, тип нивелира и данные характеризующие его, тип реек, время начала и конца записи в книжке, имя и фамилия нивелировщика; б) на обороте заглавной страницы пишется оглавление книжки; в) ежедневно до приступа к работам записывается год, месяц, число, день недели, часы и минуты начала работы, погода, грунт; г) по окончании работ перед обеденным перерывом или при конце рабочего дня также записываются указанные выше обстоятельства. Кроме того все обстоятельства работы, время и т. п. заносятся в особую рапортничку.

§ 19. В полевую книжку заносятся все отсчеты, указанные в §§ 17 и 18.

Примечание: Неверно сделанные отсчеты резинкой не должны вытираться, а должны перечеркиваться, писать нужно четко, чисто и аккуратно.

И. Работы нивелировщика в конторе.

§ 20. В конторе нивелировщик должен подсчитать отметки (подсчет с помощью отметок горизонта визирования) и сделать постраничную поверку.

Примечание: Из всех отсчетов по среднему волоску (см. § 17) берется среднее.

§ 21. На схему реперов наносятся найденные за день превышения.

К. Допустимые невязки.

Допустимая невязка определяется формулой:

$$h = 0,003 \sqrt{L} + 0,0003 L$$
 где h в саж., а L количество верст по обоим ходам нивелиров или длина полигона в верстах. Если нивелировка не удовлетворяет этой формуле, то она считается неприемлемой. Необходимо при нивелировке двумя нивелирами накладывать получающиеся невязки на график допустимых невязок.

Проверка нивелира типа „ЭГО“ (с перекладной трубой и уровнем скрепленным с коромыслом).

Нивелировщик всегда должен помнить, что чем тщательнее, аккуратнее выверен инструмент, тем он больше гарантирован от неудовлетворительных невязок.

1-я ПОВЕРКА.

Ось уровня должна быть перпендикулярна к вертикальной оси инструмента.

Если, после установки инструмента по двум винтам, затем по третьему и после поворота трубы на 180° , пузырек уровня отойдет от середины, то инструмент требует исправления. Надо осторожно винтом при уровне передвинуть пузырек на половину числа делений отклонения пузырька уровня от середины. Остальное отклонение исправляется подъемным винтом инструмента. Рекомендуется проделать это два раза. Если, наконец, после поворота трубы на 180° пузырек уровня будет отходить на величину меньшую половины одного деления трубки уровня, то можно считать, что исправление сделано хорошо.

2-я ПОВЕРКА.

Ось уровня должна быть параллельна производящей цапф трубы.

Установив инструмент, делают чтение по среднему волоску. Затем перекадывают трубу ее цапфами в обоймицах, поворачивают инструмент около вертикальной оси на 180° и делают вторичное чтение по той же рейке. Если первый отсчет не совпадает со вторым отсчетом, то инструмент требует исправления. Исправление производится винтом при одной из обоймиц, опусканием или приподниманием ее до тех пор, пока горизонтальный волосок не займет положения среднего между двумя чтениями, сделанными по рейке на горизонтальном волоске трубы.

Если при перекадывании трубы и повороте на 180° чтения не совпадут на 0,002 саж., то исправления лучше не делать, т. к. манипуляция с винтом при обоймице очень трудна в смысле малых перемещений. Это вполне допустимо, т. к. нивелировка производится из середины.

3-я ПОВЕРКА.

Визирная ось должна совпадать с геометрической осью трубы.

Проверка эта производится поворотом трубы около ее горизонтальной оси на 180° , и двумя чтениями по рейке до и после поворота.

Исправление делается на половину разницы чтений винтами при сетке.

Примечание: Очень часто, желая поднять или опустить сетку при третьей поверке нивеллира заворачивают или выворачивают только один винт, забывая ослабить другие винты или ослабляя их слишком мало. Результатом такого обращения с винтами является срывание резьбы, а это равносильно выходу инструмента на время его ремонта из строя.

4-я ПОВЕРКА.

Цапфы не должны быть коничны.

Так как исправление коничности цапф возможно только в мастерской, а не на полевых работах, то нивелиром с коническими цапфами следует нивелировать *только из середины*. Коничность цапф определяется следующим образом: устанавливают нивеллир между двумя точками, так чтобы расстояние от каждой из них до нивеллира были равны (≈ 50 саж.). Определяют превышение одной точки над другой. Затем устанавливают нивеллир между теми же двумя точками на неравных расстояниях (≈ 25 сж. и ≈ 75 сж.) и определяют вторично превышение. Если первое и второе превышение равны, то цапфы не коничны.

5-я ПОВЕРКА.

Вертикальный волосок должен быть вертикален и горизонтальный волосок должен быть горизонтален.

На расстоянии сажен 25—30 вешают длинный отвес и доводят микрометренным винтом до совпадения вертикального волоска сетки с линией отвеса.

Примечание: Очень удобно для того, чтобы отвес был неподвижен, опускать его груз в ведро с водой.

Горизонтальность горизонтального волоска поверяется следующим образом: точно наводят край горизонтального волоска на какую-нибудь точку неподвижного предмета и микрометренным винтом перемещают волосок по этой точке. Если во время этого передвижения волосок сходит с точки, то он не горизонтален. Исправление производится винтом при обоймице, вращающим трубу около горизонтальной оси.

6-я ПОВЕРКА.

Ход кремальеры должен быть правилен.

Устанавливают нивеллир сначала на небольшом расстоянии от рейки и передвигают кремальеру от минимальной видимости рейки до

максимальной и затем опять до минимальной (движение кремальеры в одном направлении). Если во все время передвижения кремальеры средний волосок сечет одну и ту же заметную точку на рейке, то ход кремальеры в этом участке правилен. Затем увеличивают расстояние между инструментом и рейкой и проверяют правильность хода кремальеры вышеописанным образом в следующем участке и т. д., пока не будет проверен весь ход кремальеры.

Паспорт нивелира № (фабричный).

№

- 1) Система
- 2) Фирма
- 3) Коэффициент дальномера
- 4) Увеличение трубы
-
-
- 5) Поле зрение трубы
- 6) Цена деления уровня
-
- 7) Прочие данные:

Определение цены деления уровня по рейке №

№№	Отсчеты по рейке:			Отсчеты по уровню:				Длина пузырька (для контроля):		Перемещение пузырька:		
	в начале	в конце	изменения отсчета	в начале		в конце		в начале	в конце	лев. к.	пр. к.	Среднее.
				лев. конец	пр. кон.	лев. конец	пр. кон.					

Называя через O сумму изменений отсчетов по рейке в десятичных долях сж. и через Π сумму перемещений уровня получим что одному делению уровня соответствует изменение отсчета по рейке на $l = \frac{O}{\Pi}$; расстояние до рейки $L = \dots$ саж.

Цена одного деления уровня: $M = \frac{1 \times 10^{-4}}{L \cdot \sin 1''} = \frac{206,31}{L}$

Перемены в нивелире происшедшие во время работ:

Определение произвел
 „ „ 192 . . г.

ИНСТРУКЦИЯ № 11.

По определению коэффициента дальномера. Необходимое оборудование и рабочие.

§ 1. Для определения коэффициента дальномера необходимо иметь;

- 1) Две проверенных рейки с паспортами (см. инструкцию „Рейки и их компарирование“).
- 2) Точно компарированную десятисаженную стальную ленту.
- 3) Достаточное количество колышков и столько же сторожков к ним.
- 4) Топор для забивания колышков и сторожков. Необходимо иметь троих рабочих: двух при рейках и ленте, одного — при инструменте.

Примечание. Сторожком называется длинный кол, на широкой стороне которого пишется надпись, № точки, пикет и т. д.

Выбор и разбивка базиса.

§ 2. Для базиса выбирается место возможно ровное и без значительного уклона. Длина его назначается в зависимости от рода инструмента (для нивеллира до 150 саж., для кипрегеля и теодолита по 300 саж.). После провешивания базиса по прямой линии, забивается ряд нумерованных колышков; нумерация пишется на сторожках с таким расчетом, чтобы на протяжении каждого 10-ти саженного участка базиса был бы один колышек.

Следовательно, на базисе для нивеллира забивается 15-ти колышков, а на базисе для теодолита и кипрегеля — до 30-ти колышков.

§ 3. Установив и точно центрировав инструмент в начале базиса, посылают двух реечников с двумя рейками на первую от инструмента точку. Один реечник должен держать рейку вертикально (желательно по отвесу), второй в это время следит за вертикальностью этой рейки. Отсчеты по рейке делаются по всем имеющимся в трубе волоскам при трех положениях трубы: 1) строго горизонтальном, 2) и 3) слегка отклоненных вверх и вниз и мало отличающихся от горизонтального. Сдавав все отсчеты по первой рейке, дают сигнал другому реечнику, поставить вторую рейку на тот же колышек, при чем первый реечник следит за вертикальностью рейки. Затем посылают реечников на следующую точку, делают отсчеты вышеописанным способом и т. д. до последней точки базиса. Все отсчеты записываются в особые графы данных для определения коэффициента дальномера.

§ 4. Покончив с чтением по рейкам, приступают к измерению базиса. От начала базиса до каждого из забитых колышков точно

дважды измеряется расстояние мерной лентой. Полученные средние длины записываются в особую графу данных для определения коэффициента дальномера.

Вычисление коэффициентов и средних ошибок.

§ 5. Коэффициенты дальномера отдельных наблюдений вычисляются по формуле $K = \frac{L - C}{l}$ где K — коэффициент дальномера, L — расстояние от центра инструмента до рейки, l — разность отсчетов и $C = f + \delta$, где f фокусное расстояние объектива δ — расстояние от объектива до центра инструмента.

Коэффициент C обычно не более одного фута, или 0,14 саж., а потому для всех промежуточных точек при мензульной и теодолитной с'емках, а также при нивелировке им можно пренебрегать. Если же для пользования дальномером составляются таблицы, то поправка на C вводится в эти таблицы.

Получив таким образом ряд коэффициентов для каждой пары волосков высчитывают: средние арифметические коэффициенты A , B и C , для крайних и крайнего и среднего волосков. (При верной сетке $A = B = 2C$).

Определение расстояния по дальномеру и таблицы, масштабы, упрощающие эту работу.

§ 6. Расстояние определяется по формуле: $L = 0.01 K l + c$ в саж., если L получено в сотых долях сажени.

Прилагаемый графический масштаб (см. рис 20) должен находиться на руках у мензулиста. Вычерчивание графического масштаба ясно из самого чертежа. Мензулист, получив разность чтений, берет эту разницу циркулем по графическому масштабу и делает накол на планшете. Желательна наклейка этого масштаба на дощечку.

Таблица расстояний должна находиться на руках у подмензульщика и служит для определения горизонтальных расстояний по отсчетам по рейке.

ИНСТРУКЦИЯ № 12.

Рейки и их компарирование.

§ 1. Каждая рейка должна иметь свой номер.

§ 2. Рейки для нивелировок применяются нескладные, для мензульной с'емки и складные и цельные.

§ 3. Длина реек должна быть не более двух сажен.

§ 4. Рейки должны иметь жесткое поперечное сечение.

§ 5. Оковка нижнего конца должна быть сделана прочно и тщательно, так, чтобы нуль рейки совпадал с нижней ее площадкой.

§ 6. При перевозке рейки не должны тереться лицевыми сторонами.

§ 7. Для компарирования реек необходимо иметь точную меру (очень удобно швейцарскую линейку) с соответствующими уравнениями.

§ 8. Сравнивают общую длину рейки с точной мерой по частям. Отдельные части рейки измеряются следующим образом: прикладывают ребро швейцарской линейки к середине рейки так, чтобы начало измеряемого участка рейки приходилось на произвольном штрихе швейцарской линейки и делают отсчеты по правому и левому ее концам. Затем произвольно передвигают швейцарскую линейку и снова делают отсчеты по правому и левому концам. Из двух пар отсчетов получают средние отсчеты, разность которых и даст длину части рейки в делениях швейцарской линейки. Измеренные таким образом длины всех частей рейки складывают. Затем, приняв во внимание поправки за длину швейцарской линейки и за температуру, получают исправленную длину рейки.

Примечание. При раздвижной двухсаженной рейке нужно обратить особенное внимание на соединение ее частей. Если нет автоматического приспособления для точного раздвигания рейки, то на одной из частей нужно точно указать то место, до которого надо выдвигать другую часть.

§ 9. Длина полуторсаженной рейки, измеренной таким образом должна отличаться не более чем на 0,0003 саж. от определений по швейцарской линейке. В противном случае, при окончательных подсчетах отметок основных реперов, вводятся соответствующие поправки.

Примечание. Правильное чередование реек уменьшает ошибку от неточности реек.

§ 10. Проверив общую длину рейки, поверяют ее десятые и сотые деления, совмещая нуль рейки с нулевым делением на швейцарской линейке. Если деления рейки точно совпадут с соответствующими делениями на швейцарской линейке, то рейка верна. Замеченные неточности в делениях рейки заносятся в паспорт.

Паспорт рейки №

1. Длина рейки
2. Тип рейки
3. Поперечное сечение рейки
5. Цена делений рейки
5. Окраска рейки

6. Оковка рейки
7. Коэффициент исправления длины
8. Прочие данные
-
-

ИНСТРУКЦИЯ № 13.

По производству графической триангуляции и по проведению мензульной магистральной.

§. 1 1) Графическая триангуляция (или заменяющая ее мензульная магистраль) развивается на основе тригонометрических точек и точек основной магистральной (теодолитной). Масштаб 50 саж. в 0,01 саж.

2) Опорные тригонометрические точки и точки основной магистральной наносятся на алюминиевые планшеты. Рамки планшета имеют размеры 0,25 саж. \times 0,25 саж. Общая площадь планшета около 6 кв. верст. На каждом планшете должно быть не менее одного тригонометрического пункта. В районах, где тригонометрической триангуляции не производилось, опорными точками являются углы магистральной проложенной и увязанной надлежащим порядком между пунктами Государственной триангуляции.

Примечание. 1) Мензульные планшеты с соответствующей нумерацией поступают к производителю работ с нанесенными на них упомянутыми точками.

2) Опорные точки наносятся на планшеты в прямоугольных координатах и проверяются мензулой.

3) Графическая триангуляция развивается в районах расширенной поймы реки (т. е. в тех районах, где произведена тригонометрическая триангуляция); в тех же районах, где пойма не образует расширенной площади, допускается замена графической триангуляции мензульными магистральями.

Примечание. 1) Мензульные ходы допускаются также и в случаях затруднительности проложения графической сети по условиям местности (напр., в лесистых местах); в этих случаях названные мензульные ходы служат основой для съемки.

2) Если при производстве обходов, упомянутых в предыдущем примечании встретится открытая местность, таковая должна быть заполнена триангуляцией, основанной на измеренном не менее 2-х раз вспомогательном базисе; при этом надлежит обращать особое внимание на ориентировку сети.

§ 2. 1) Инструменты и рейки должны быть надлежащим образом исследованы и поверены (см. Инструкцию по производству с'емки).

§ 3. 1) Вершины углов графической триангуляции и мензульной магистральной обозначаются на местности вехами и кольями с соответствующей нумерацией.

2) Число точек геометрической сети всецело зависит от местных условий, во всяком случае число это не должно быть менее 8 на 1 кв. версту.

3) При выборе точек необходимо следить, чтобы они составляли по возможности равносторонние треугольники и чтобы с каждой из них было видно возможно больше других.

Точки сети должны давать возможность удобства производства с'емки.

4) При расстановке вех надлежит иметь в виду, чтобы на стыках двух планшетов было не менее двух точек для связи одного планшета с другим.

5) При производстве графической триангуляции должны определяться все местные предметы, могущие служить плановыми реперами, как-то: колокольни церквей, фабричные трубы, столбы и проч.

§ 4. 1) Углы графической триангуляции определяются мензульными засечками или оборотами мензулы (обычным порядком).

2) Каждая точка должна определяться не менее, как тремя направлениями, чтобы по величине треугольника погрешности можно было судить о правильности определения.

Примечание. Отступления от этого пункта могут быть сделаны лишь в силу исключительных местных условий (напр., лесистости и, следовательно, необходимости предпринимать большую рубку), при этом проверка должна быть сделана на одной из последующих точек таким образом, чтобы часть сети отнюдь не оказалось „на весу“.

3) Засечки делаются под углом не менее 30° и не более 150° .

4) Визирование надлежит производить по возможности при одном положении вертикального круга.

§ 5. 1) Мензульные магистральные прокладываются между углами основной магистральной или пунктами тригонометрической триангуляции.

Примечание. Для с'емки незначительных притоков, староречий и проч. мензульная магистраль прокладывается самостоятельно, связываясь, конечно, со всеми видимыми пунктами тригонометрической и графической триангуляции и основной и мензульной магистральной по главному руслу. При этом надлежит обращать особое внимание на ориентировку сети.

2) Расстояния определяются дальномером, при чем вводится соответствующая поправка за уклон местности (см. Инструкцию № 4 по проведению магистральной).

3) Отсчет производится по трем волоскам; в случаях же, когда это по местным условиям неудобно, делают два отсчета: по верхнему и среднему волоску и по среднему и нижнему, из двух отсчетов берется среднее арифметическое.

Примечание. Коэффициент дальномера определяется не менее трех раз в течение периода полевых работ.

4) Расстояние от одного угла мензульной магистральной до другого не должно превышать 150 — 175 сажен, такое расстояние допустимо лишь при спокойных изображениях.

5) Визирование следует производить по возможности при одном положении вертикального круга.

§ 6. 1) Определение высот точек графической триангуляции и мензульной магистральной делается кипрегелем и кроме того нивелиром (см. Инструкцию по производству поперечной нивелировки).

2) Графическая триангуляция или мензульная магистраль должны обеспечивать весь район поймы реки до границы наибольшего возможного подтопления или разлива (1922 г.).

Примечание. 1) Точные указания до какой горизонтали следует доводить триангуляцию или магистраль даются для каждого района работ отдельно Начальнику партии.

2) Во всяком случае должна быть обеспечена площадь на ширину не менее 100 сажен, считая от уреза меженных вод.

3) Если по условиям программы или каким-либо другим район не будет исследован до пределов, указанных в пункте 2 настоящего §, триангуляция или магистраль должны быть доведены до рамок планшета так, чтобы последний мог быть вполне закончен с'емкой и не нуждался в каких-либо дополнениях. При этом надлежит закрепить сеть временными плановыми реперами и количестве не менее 3-х на длину рамки планшета. Описание таких реперов должно быть сделано производителем работ с возможной тщательностью (см. Инструкцию по устройству реперов).

4) Время производства работ записывается на планшет.

§ 7. 1) Ошибки в нанесении отдельных связующих точек на планшет не должны превышать 0,0002 саж.

2) Невязка для мензульных ходов, смыкающихся с основной магистралью и служащих для проверки точности нанесенных по координатам точек, не должна превышать 0,0005 саж., в пределах одного планшета.

3) Невязка для мензульных ходов, служащих для с'емки отдельных рукавов, староречий и т. п. не должна превышать 0,002 саж. в пределах одного планшета.

4) Расходимость между двумя тахеометрическими ходами и расходимость при примыкании этих ходов к высотным реперам и взаимном смыкании между собой не должна превосходить $\Delta = 0,02 \sqrt{N}$, где Δ — в саженях, а N — число верст, пройденных тахеометрически.

ИНСТРУКЦИЯ № 14.

По производству с'емки.

§ 1. С'емка производится мензулой и кипрегелем с дальномером.

§ 2. Инструменты и рейки должны быть исследованы и поверены.

§ 3. Планшеты поступают к производителю работ по с'емке с нанесенными на них:

- а) точками тригонометрической и графической триангуляции и мензульной и теодолитной магистральной;
 - б) направлениями поперечных профилей;
 - в) направлениями промерных профилей.
- } по возможности.

§ 4. Перед выходом в поле надлежит:

- а) получить от производителя работ по нивелировке все данные относительно отметок стоянок мензулы;
- б) нанести отметки оснанных точек и точек поперечников на планшет, если нивелировка таковых к моменту обработки планшета выполнена.

§ 5. Стоянками мензулы при с'емке служат углы триангуляции и магистральной; в случае недостатка таковых надлежит делать дополнительные стоянки, засекая с них все видимые углы магистральной и триангуляционные пункты.

§ 6. С'емка производится обычным порядком с отсчетами расстояний по дальномеру или засечками, когда это представляется удобным.

§ 7. При производстве с'емки планшет надлежит ориентировать по нанесенной магистральной, засекая для проверки с каждой стоянки все видимые углы магистральной и триангуляционные пункты.

§ 8. С'емку следует производить с одинаковой точностью во всех частях плана.

§ 9. С'емка должна быть доведена до границы наибольшего возможного затопления или заболочения местности и во всяком случае не ниже уровня высок. вод. 1922 г. с запасом на 0,25 с.

Примечание: а) Точные указания до каких пределов следует доводить с'емку, даются для каждого района работ отдельно Начальником партии.

б) Во всяком случае должна быть заснята полоса шириною 100 саж. по каждому берегу реки, считая от уреза меженных вод.

§ 10. При стыках одного планшета с другим, должно быть взято не менее трех общих точек на каждом планшете.

§ 11. Время производства с'емки должно быть обязательно записано на планшете и в полевом журнале.

§ 12. В пределах с'емки должны быть сняты инструментально подробности местности.

§ 13. При с'емке, границы угодий проводятся пунктирными линиями и наименования их надписываются карандашом.

§ 14. Точность нанесения расположения предметов — 1 сажень
($0.0002 = \frac{1}{5000}$)

§ 15. Рельеф местности изображается горизонталями, проводимыми через 0,25 сажени, для чего пользуются:

- а) отметками пунктов тригонометрической и графической триангуляции;
- б) отметками углов основной (теодолитной) и мензульной магистрали;
- в) отметками точек поперечников;
- г) отметками точек, высоты коих определяются, в необходимых местах, самим с'емщиком, тахеометрически.

§ 16. Для облегчения камеральной обработки планшетов при производстве с'емки местности со сложным рельефом производитель работ должен зарисовывать полевые горизонтالي.

§ 17. Для обозначения вершин, плато, седловин, котловин и проч., когда они определенно не выражаются основными горизонталями, проводятся горизонтали дополнительные.

§ 18. В обрывистых местах проводятся горизонтали через 1 саж. или же заменяются соответствующими обозначениями (крутые обрывы).

§ 19. Проведение горизонталей должно быть одинаково тщательно как в открытых, так и в закрытых местах.

§ 20. Горизонтали должны в поле наноситься на глаз. Окончательное же нанесение основных горизонталей производится в лагере по вычислению отметок.

§ 21. Предельная горизонталь, отметка которой дается Начальником партии, наносится обязательно в поле, дабы избежать возможных недоделок.

§ 22. Ошибки в нанесении связующих точек контурной с'емки не должны превышать 0,0002 саж., не связующих же 0,0004 саж. (на 1 саж.).

§ 23. Высоты отдельных точек определяются с точностью не менее 0,1 саж.

§ 24. Расходимость между двумя тахеометрическими ходами не должна превосходить:

$$\Delta = 0,04 \sqrt{N}$$

где, Δ в саж.; N — число верст, пройденных тахеометрически.

§ 25. Полевой журнал ведется по прилагаемому образцу; в него должны быть записаны:

- а) все данные, касающиеся тахеометрического определения высот;
- б) схема разбивки невязок (на последних страницах);
- в) каталог высот;
- г) время производства работ на каждой стоянке.

§ 26. Подчистки в журнале безусловно воспрещаются, неправильно записанное должно быть зачеркнуто и рядом написано в исправленном виде.

§ 27. При с'емке запрещается применение булавки и иголки для центрирования кипрегеля.

Исследования и поверки мензулы, кипрегеля и реек.

І. Исследования.

А.—Мензула должна обладать устойчивостью, верхняя же поверхность доски должна быть плоскостью.

Б.—Рейки должны быть с делениями $= 0.01$ саж. Деления реек сверять с эталоном не менее 2-х раз в течение годового периода работ.

В.—Кипрегель исследуется в нижеследующих отношениях:

1) Труба должна обладать соответствующими оптическими качествами (шлифовка стекол, центровка, отсутствие сферической и хроматической абберации, положение диаграммы, увеличение).

2) Деления лимба и нониусов должны быть правильными (точность нониусов не менее 2-х мин.).

3) Вертикальный круг должен быть неподвижно скреплен с трубой.

4) Уровень при алидаде должен быть крепко соединен с таковой.

5) Нижняя поверхность линейки, должна быть плоскостью, а скошенный край ее, прямой линией.

6) Ось уровня при линейке должна быть параллельна нижней плоскости таковой.

7) Вертикальная нить сетки должна лежать в плоскости перпендикулярной к нижней плоскости линейки, а горизонтальная нить должна быть перпендикулярна к вертикальной.

8) Коэффициент дальномера должен определяться не менее 3-х раз в течение периода полевых работ.

II. Поверки.

1. Мензуральная доска должна быть при работе горизонтально установлена.

Достигается установкой доски по уровню.

2. Край алидадной линейки кипрегеля должен лежать в плоскости, описываемой его визирной осью или ей параллельной.

Поверка производится визированием по двум иголкам, воткнутым в концах прямой, проведенной по линейке кипрегеля. Если иголки покрывают предмет, на который визировали кипрегелем, то условие 2-е соблюдено. В противном случае необходимо произвести исправление. Для этого приставляют край линейки к черте на мензуре, направленной по иголкам на какой либо предмет и позорачивают, ослабив винт у подошвы колонки, колонку с трубой до совпадения пересечения нитей с указанным предметом, после чего винт закрепляется.

3. Ось вращения кипрегеля должна быть перпендикулярна оси трубы.

Условие будет соблюдено, если при визировании установленным инструментом на отвесную линию (пересечение нитей не будет сходиться с нее или пересекать ее в одной точке при опускании или поднимании трубы. Если пересечение происходит в двух точках — требуется исправление передвижением сетки боковыми винтами до тех пор, пока центр сетки не будет сходиться с отвеса или пересекать его в одной точке.

4. Ось вращения кипрегеля должна быть горизонтальна.

Если при проверке 3-й пересечение нитей не сходится с отвеса, то условие соблюдено, в противном случае исправление производится тем из винтиков у подошвы колонки, которым можно наклонять ее.

5. Нуль нониуса вертикального лимба должен совпадать с нулем этого лимба, когда ось трубы горизонтальна.

Проверка делается установкой инструмента и рейки последовательно в двух точках покатой местности А и Б, при горизонтальной трубе. При высоте окуляра трубы в точке А = i и чтении по рейке, установленной в точке Б = h и i_1 и h_1 соответственно в точках Б и А, то условие 5-е будет соблюдено, если

$$\frac{i + i_1}{2} - \frac{h + h_1}{2} = 0.$$

Если уравнение дает положительную или отрицательную величину меньшую 0,003 саж., то ею можно пренебречь, если же большую 0,003 саж., то инструмент может быть исправлен передвижением сектора вертикального лимба.

П Е Р Е Ч Е Н Ь

подробностей местности, которые должны быть засняты инструментально.

а) Точки урезов реки, протоков и затонов в характерных изгибах (во всяком случае не реже чем через 20 – 25 саженей).

б) Бровки крутояров.

в) Видимые границы состава берегов (скалистые, галечные утесы, песчаные яры и проч.), курганы, промоины, валики, насыпи и т. п.

г) Искусственные бичевники, пристани, мосты, переправы, набережные, дороги, лесные и полевые тропы, различного рода гидротехнические сооружения, колодцы и т. п.

д) Границы разнородных угодий.

Леса (разделяя их на хвойные, лиственные, смешанные, строевой, дровяной, горелый, вырубленный). Кустарники, пашни, выгон луг, болото (разделяя их на проходимые, непроходимые, торфяные, кочковатые, с камышами и т. п.

Сады.

е) Обстановка береговая и пловучая, а также и практически-приметные для сухоходства пункты. Камни (подводные и надводные), валуны, карчи, броды и т. п.

ж) Населенные пункты с точным нанесением отдельных улиц и отдельно стоящих зданий (постройки различаются: каменные, деревянные, нежилые и т. д.).

Станции железных дорог со всеми постройками и семафорами.

Водяные мельницы, заводы, лесничества, корчмы и т. д. (отдельно стоящие постройки—надписываются).

Столбы, указатели дорог, телеграфные линии, сваи, часовни, кладбища, трубы. Отдельно стоящие приметные деревья и проч.

з) Водомерные посты, гидрметрические и метеорологические станции, места определения скоростей и спорадических расходов, буровые скважины, шурфы, высотные репера и проч.

Заглавный лист:

№ книжки

ЖУРНАЛ МЕНЗУЛЬНОЙ СЪЕМКИ.

Участок реки
 Кипрегель №
 Фирма
 Тип
 Увеличение трубы
 Коэффиц. дальномера

Точность уровня
 Мензула №
 Фирма
 Тип
 Длина реек
 Тип реек
 Съемку производил

1-ая страница:

2-ая страница:

Планшет № 192 г.

Место нуля Коэффиц.
 дальномера погода

№№ отоянок.	Высота инструмента J.	№ визирования.	Описание точек.	В о л о с к и.	Чтение по воло- скам.	Расстоян. по дальномер.		Высота визирован. v	Чтение по вертик. лимбу	Вертикальн. угол ± α	$\pm i = \frac{L \sin 2 \alpha}{2}$	Провязание h=j- -v ± i.	Условная отметка стояния.	Условные отметки точек.	Отметка над уров- нем моря стоянки.	Отметки над уров- нем моря точек.	Примечание.	
						Вез поправ- ки на накл.	С поправк. на наклон.											

Подпись с'емщика

ИНСТРУКЦИЯ № 15.

Для производства промеров глубин.

§ 1. Промеры глубин, в зависимости от местных условий, ширины реки и значенья ее, производятся по косым галсам или поперечным профилям, с инструментальной засечкой точек или с отсчетами по секундомеру. При большой ширине реки галсы предпочтительней.

Необходимо вводить поправки при отсчетах по секундомеру на неравномерность скорости движения лодки (при отчаливании скорость меньше, при причаливании больше и т. д.).

§ 2. Расстояния между галсами или между профилями должно быть около 50 саж., угол между галсами не должен быть меньше 30° . В связи с этим галсы могут быть двойные, тройные и т. д. перекрестные. В характерных местах (пороги, перекаты) указанное расстояние уменьшается в зависимости от значения места.

§ 3. При промерах по галсам на берегах выставляются створы (расстояние между вехами не менее 10 саж.). Полезно вести схематический журнал русла реки с нанесенными в нем поперечниками и галсами. Нумерация галсов ведется по одному берегу нечетная, по другому — четная. Промеры производятся примерно по схемам показанным на рис. 21 и 22.

§ 4. При производстве промеров в частях реки с протоками необходимо подробно обследовать отмели и осередки в верховых и низовых концах островов (промерами и ватерпасовкой).

§ 5. Разбивка поперечников производится на-глаз — нормально к руслу; на обоих берегах выставляется по одной вехе с надписью на них номера поперечника.

§ 6. Поперечники связываются с магистралью мензулой или угломерным инструментом. Для этого необходимо определить:

1. Угол, составляемый профилем с магистралью.
2. Азимуты поперечника.
3. Расстояние от точки пересечения поперечника с магистралью до ближайшего пикета.
4. Расстояние от той же точки до ближайшей вехи (по поперечнику) и до уреза воды.

§ 7. Галсы наносятся на план мензулой.

§ 8. При производстве промеров на обоих берегах забиваются у каждого профиля или угла галса по два кола: один у уреза воды, вровень с промерным горизонтом воды, другой несколько выше, на берегу. Колы связываются ватерпасовкой. Второй кол связывается

с магистралью нивелировкой. Первый кол, если он не покрыт водой берется нивелиром также.

§ 9. При производстве промеров по секундомеру, по поперечным профилям или всяких промеров с инструментальной засечкой или по бичеве или троссу расстояние между промерными точками должно быть около 5 саж. При промерах по косым галсам по секундомеру расстояние это около семи саж.

§ 10. При глубине до 2.50 саж. промеры производятся наметкой, при большой глубине лотом. При иловатом дне наметка снабжается диском, препятствующим погружению наметки в грунт.

§ 11. При производстве промеров по поперечным профилям необходимо делать дополнительные промеры по судовому ходу.

§ 12. Перед промером профиля работу необходимо вести в следующем порядке:

- а) Записать число, месяц и год;
- б) записать № кола и берег (правый или левый);
- в) забить кол вровень с водой (по § 8) и записать расстояния между кольями (по § 8);
- г) установить лодку по створу;
- д) записать час и минуты начала промера;
- е) записать расстояние от уреза до 1-го промера.

§ 13. После промера необходимо записать:

- а) Расстояние от последнего промера до уреза;
- б) № кола и берег;
- в) час и минуты конца промера;
- г) забить кол вровень с водой;
- д) расстояние между кольями (по § 8).

§ 14. При промерах необходимо записывать время производства каждого промера (по секундомеру) и грунт дна.

§ 15. При промерах по гласам необходимо отмечать в журнале глубину, полученную при проезде на пересечении профилей (на крестах) знаком плюс. Момент проезда через крест указывается створщиками подачей какого-нибудь сигнала.

§ 16. Все записи ведутся в промерном журнале. Необходимо делать записи: перерыв на обед, конец работы, промеры протока и вдоль него и т. д.

§ 17. Подчистки и исправления записанного воспрещаются. Неправильно записанное следует зачеркнуть и написать вновь, в исправленном виде.

ИНСТРУКЦИЯ № 16.

Приведение рабочего горизонта воды и условному горизонту.

Продольной нивелировкой определяются высоты промерного (по кольям, забитым промерщиком) и рабочего (по кольям, забиваемым первым нивелиром) горизонтов воды для моментов забивки кольев.

Приведение рабочего горизонта к определенному часу делается по изменению гор. воды на баржевом посту в данный день.

Приведение рабоч. горизонта к условному горизонту делается на основании однодневной (по возможности) нивелировочной связи условного низкого горизонта с реперами, привязанными к общей нивелировке.

Пункты, у которых должна быть произведена связка намечаются заранее, при производстве продольной нивелировки. В тех из них, в которых не имеется реперов устанавливаются связочные временные репера, у которых также берутся рабочие горизонты.

Расстояние между пунктами связки не должны быть более 5 верст. На перекатах репера устанавливаются в начале, середине и конце переката; на плесах — в середине.

Для производства связки вся река на исследуемом протяжении делится на участки по числу нивелиров, или техников, которым может быть поручена эта работа и вся связка производится в наискратчайший срок с точным обозначением времени каждого наблюдения.

Если связка делается в то время, когда не весь намеченный по плану работ участок реки обследован и пронивелирован, то в неисследованной части реки, где репера еще не установлены, работу производят следующим образом. В намечаемых для связки пунктах устанавливают связочные репера, в намеченное время отмечается разность высот между означенными реперами и горизонтом воды около них. Впоследствии эти репера берутся двойной нивелировкой.

Несмотря на срочное производство связки все же получается ряд горизонтов, взятых в разные часы; приведение их к одному моменту делается, пользуясь данными постоянных водомерных постов, баржевого поста (для пункта, соответствующего месту стоянки его) и колебанием горизонтов на границах участков связки. На клетчатке выносятся в масштабе положения водомерных постов. Высота стояния условного горизонта, в намеченный момент на водомерных постах принимается равной нулю, почему она на чертеже обозначается горизонтальной линией. Высоты горизонтов на постах за все время связки (напр., с 8 утра 15/VIII по 9 ч. 16/VIII) откладывается по вертикалям.

Для получения поправки для приведения связочных горизонтов к одному моменту (напр., к 1 ч. дня 15/VIII) в пункте А., где горизонт был пронивелирован в 10 ч. утра 15/VIII, необходимо на вертикалях двух соседних с пунктом А водомерных постов отметить высоту стояния воды в 10 ч. у. 15/VIII (интерполяцией), соединить полученные точки, тогда отрезок $m-p$ (над точкой А) даст величину поправки, которую очевидно в данном случае, необходимо вычесть из отметки связочного горизонта пункта А. (рис. 23).

Все расстояния между водомерными постами и пунктами связи берутся (в случае если версты по фарватеру еще не разбиты) по полювому пикетажу.

Все данные вписываются в ведомость горизонтов воды (см. форму ведомости) в соответствующие графы. Подсчеты делаются в тех же нивелировочных книжках.

Так в столбце № 15 выписываются по графику баржевого водомерного поста отметки горизонта, соответствующие моменту производства нивелировки рабочего горизонта (V) (график вычерчивается на основании данных сводного журнала баржевого поста.

В столбце 16 отметки горизонта по графику вод. поста, соответствующие дню и часу (отмеченному в столбцах 19 и 20), к которому делается приведение.

В 21-м столбце помещаются отметки вычисленного фиктивного горизонта Н, который введен по соображениям исключения необходимости вводить в расчеты величину суточного колебания горизонта воды.

Линия рабочего горизонта воды, приведенного к одному часу дня (столб. 18) будет иметь в точках перехода от одного дня к другому уступы, зависящие от суточного колебания уровня воды (переменное значение V_0), вследствие чего получается две разные отметки в одном и том же пункте дня соседних дней (ст. 18). Приводя все рабочие горизонты к одному дню, линия однодневного горизонта на профиле получится без уступов (V_0 будет неизменно) и соответственно параллельна линии рабочего горизонта.

Положив $V_0=0$ получим величины некоторого фиктивного горизонта, соответствующего тому случаю, когда показания баржевого поста будут равно нулю. Вводя этот фиктивный горизонт, избегаем необходимости вводить в расчеты величину суточного колебания горизонта воды.

В столбце 23 вычисляется величина g —падения условного горизонта между реперами, соответствующая одной сажени падения фиктивного горизонта и т. д.

В е д о м о с т ь г о р и з о н т о в в о д ы .

Названия: 1. Галсов, 2. Репе- ров, 3. Свай одн. св. Наимен. водомерн. постов.	№№ книжек и страниц		Промерный горизонт				Рабочий горизонт.					Примечания.	Приведение рабочего горизонта к определенному часу дня.					Приведение рабочего горизонта к условному 1 часу дня 15 августа.					Пикетаж.						
	I	II	I	II	Окончательная отметка.	I	II	Время нивелли- ровки рабочего гори- зонта.		Окончательная отметка.	Те же отметки для определения часа дня		V_0 $V_0 - V$.	Приведен. отметки рабочего горизонта $A + (V_0 - V)$.	Время, к которому приведены отметки рабочего горизонта.		Фиктивный горизонт $H = A - V$.	Отметка горизонтов у реперов, водо- мерных постов и других пунктов овязки U.	$\delta = \frac{y' - y''}{H}$	Падение условного горизонта (между реперами) соответствующим 1 сж. падения фиктивного горизонта.	Падение фиктивн. горизонта H между данной точкой и ближайшей предыду- щей, на которой сделана одноточная связка $B = H' \mp H''$.	Падению условного гориз. между теми же точками $d = gB$.		Отметка условного горизонта $y'' = y' - d$.	Примечания.				
лир.	лир.	лир.	лир.	лир.	лир.	лир.	лир.	Число, месяц.	Часы, минуты.	лир.		лир.			Число, месяц.	Часы, минуты.							Число, месяц.			Часы, минуты.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Рр. 204	1005 18	1104 18	—	—	—	—	62.721	4	62.717	16 VIII	5 40 веч.	62.721	—	0.061	0.064	0.003	62.724	16 VIII	1 00 дня	62.660	62.693	—	—	—	—	—	—	—	257 в. 0 п. + 20 с.
г. 264	1005 18	1104 18	62.724	5	62.719	62.724	62.712	4	62.708	16 VIII	6 00 веч.	62.712	—	0.061	0.064	0.003	62.715	16 VIII	1 00 дня	62.651	—	—	—	—	—	—	—	—	257 в. 4 п.
г. 268	1005 18	1104 18	62.692	4	62.688	62.692	62.680	4	62.676	16 VIII	6 15 веч.	62.680	—	0.060	0.064	0.004	62.684	16 VIII	1 00 дня	62.620	—	—	—	—	—	—	—	—	258 в. 6 п.
г. 272	1005 18	1104 18	—	—	—	62.667	62.656	—	62.650	17 VIII	6 00 утр.	62.656	—	0.035	0.025	0.009	62.665	17 VIII	1 00 дня	62.601	—	—	—	—	—	—	—	—	259 вер.
г. 278	1005 18 и 19	1104 18	[62.642]	—	—	62.642	62.631	6	62.625	17 VIII	6 15 утр.	62.631	—	0.054	0.025	0.029	62.602	17 VIII	1 00 дня	62.577	—	—	—	—	—	—	—	—	260 в. 4 п.
г. 282	1005 18 и 19	1104 18	—	—	—	62.630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62.591	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	261 в. 7 п.
г. 286	1005 18 и 19	1104 18 и 19	62.618	6	62.612	62.618	62.603	7	62.610	17 VIII	6 30 утр.	62.610	—	0.054	0.025	0.029	62.581	17 VIII	1 00 дня	62.556	—	—	—	—	—	—	—	—	264 в. 2 ж.
Рр. 8	1005 18 и 19	1104 18 и 19	—	—	—	—	62.579	6	62.585	17 VIII	6 50 утр.	62.585	—	0.054	0.025	0.029	62.556	17 VIII	1 00 дня	62.531	62.555	—	—	—	—	—	—	—	265 в. 1 п.
г. 290	1005 18 и 19	1104 18 и 19	—	—	—	62.594	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265 в. 6 п.
г. 292	1005 18 и 19	1104 18 и 19	62.570	8	62.562	62.570	62.572	7	62.565	17 VIII	7 30 утр.	82.572	—	0.050	0.025	0.025	62.547	17 VIII	1 00 дня	62.522	—	—	—	—	—	—	—	—	266 в. 4 п.

[] — окончательные отметки, найденные интерполированием между нивелировочными отметками.

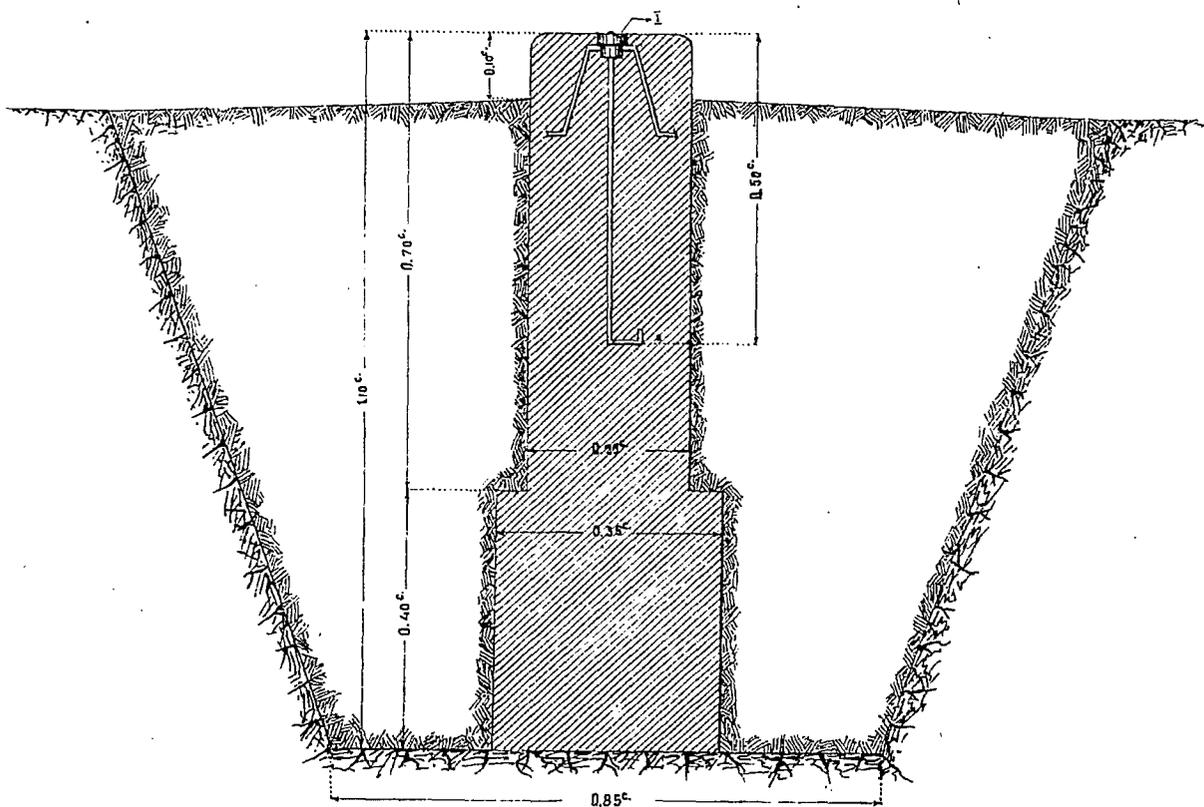
[] — отметки, приведенные по графику баржевого поста или местами, по соответствию с соседними отметками (в графе промерного горизонта).

* — данные 2-го нивелира, приведенные к отметкам 1-го нивелира по ведомости приведения (см. приложение 2-ое).

Типовые чертежи реперов.

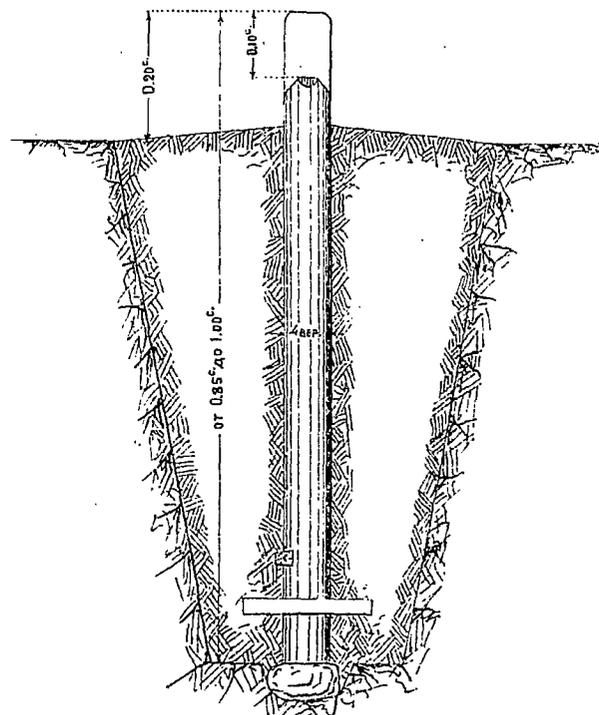
Основной бетонный репер.

1/25 н.в.



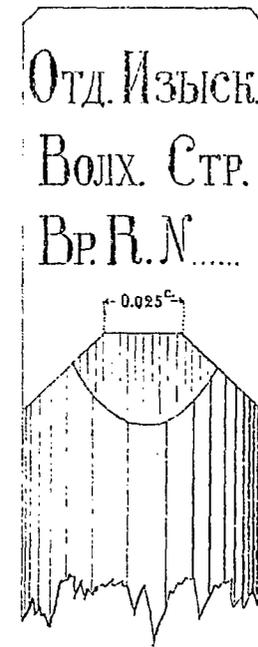
Временный дерев. репер.

1/25 н.в.



Деталь.

Головка врем. репера
1/5 н.в.



I. Марка.



1/4 н.в.

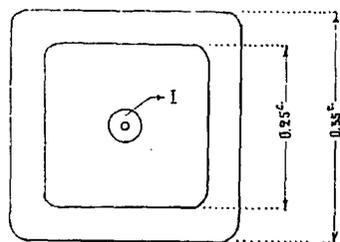


Рис. 1.

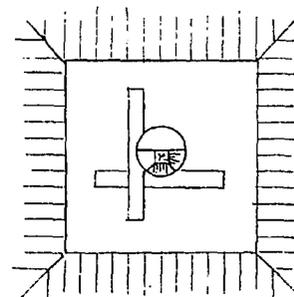


Рис. 2.

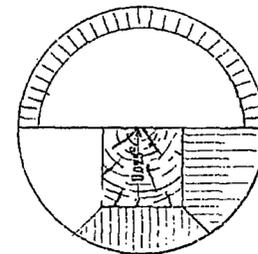


Рис. 3.

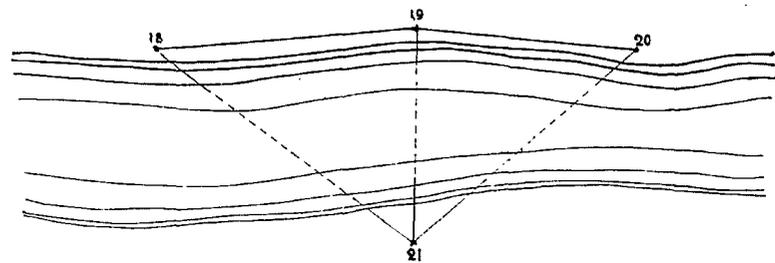


Рис. 4

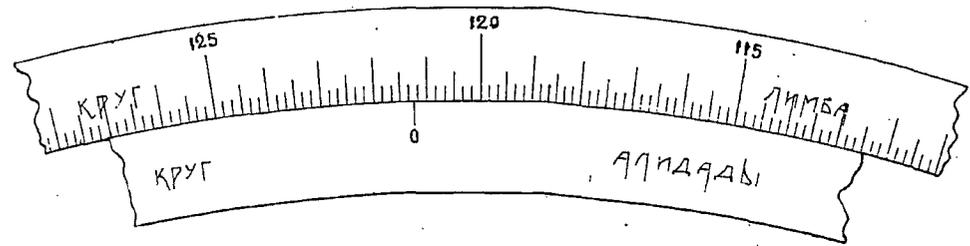


Рис. 7

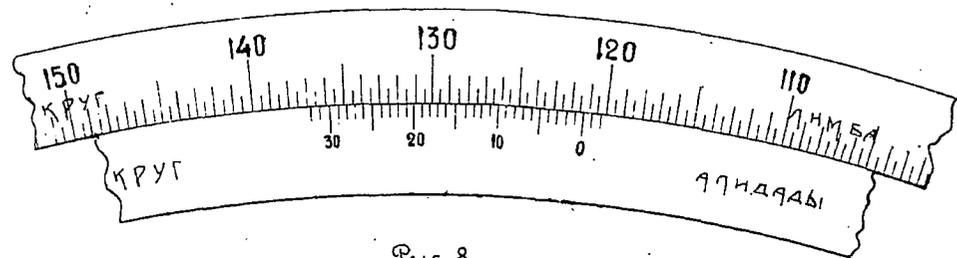


Рис. 8

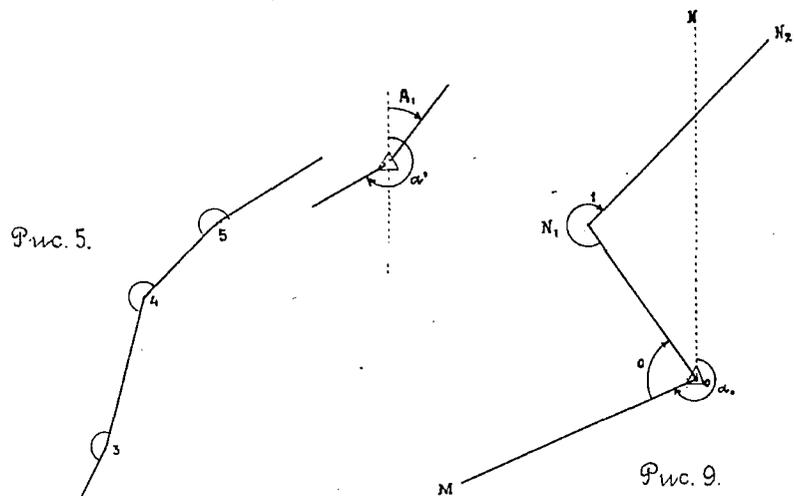


Рис. 5.

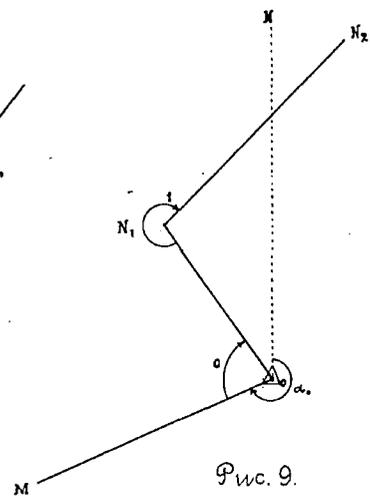


Рис. 9.

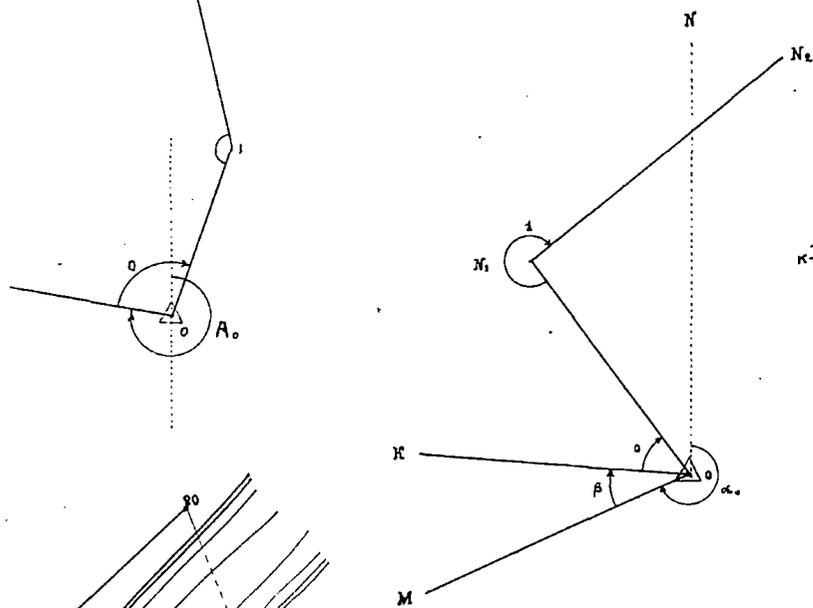


Рис. 10.

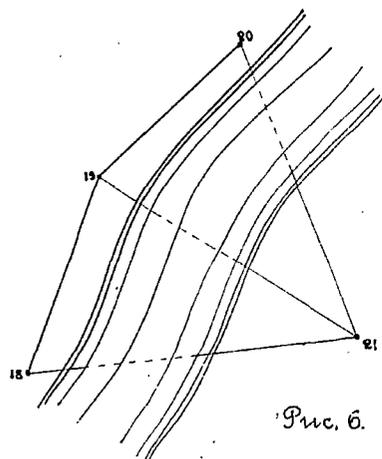


Рис. 6.

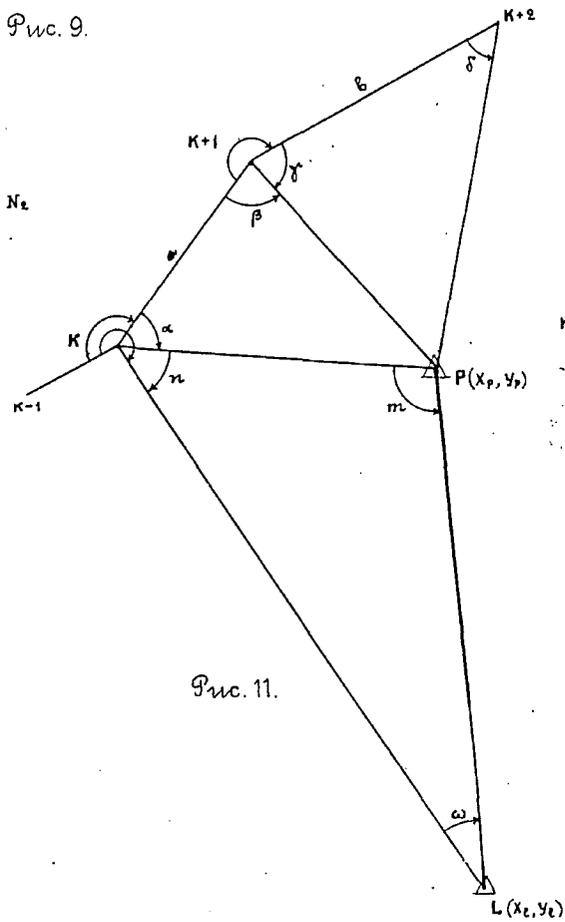


Рис. 11.

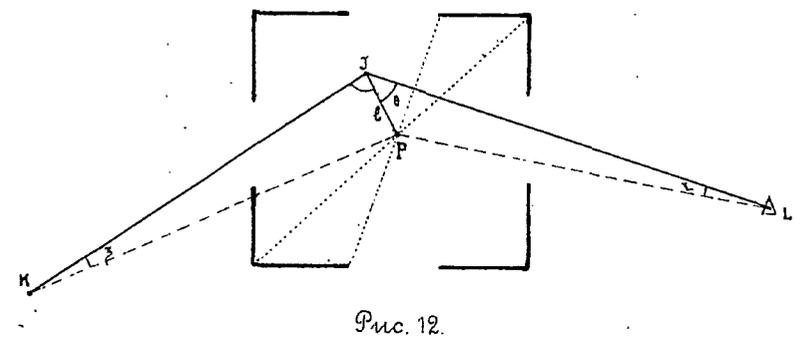


Рис. 12.

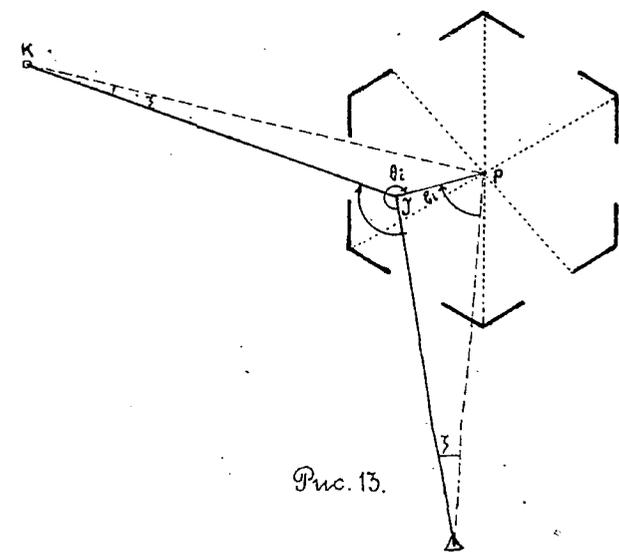


Рис. 13.

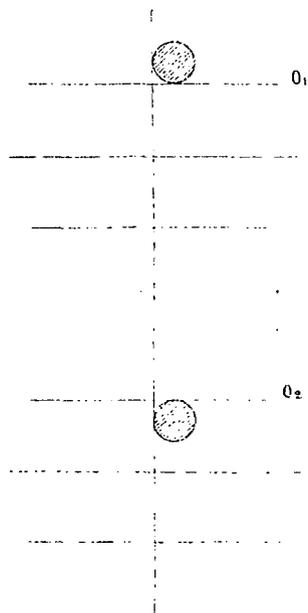


Рис. 14

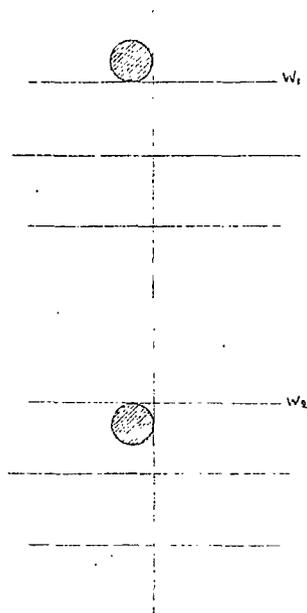


Рис. 15.

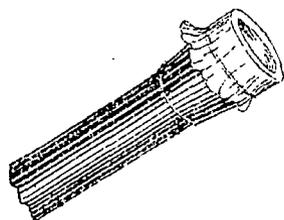


Рис. 16.

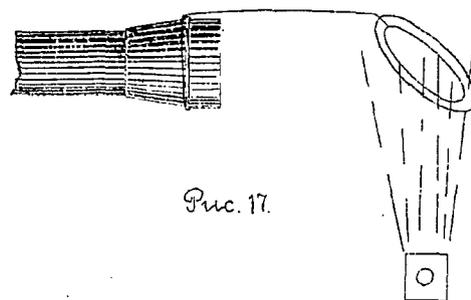
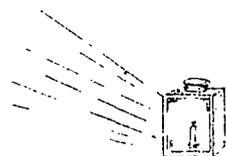


Рис. 17.

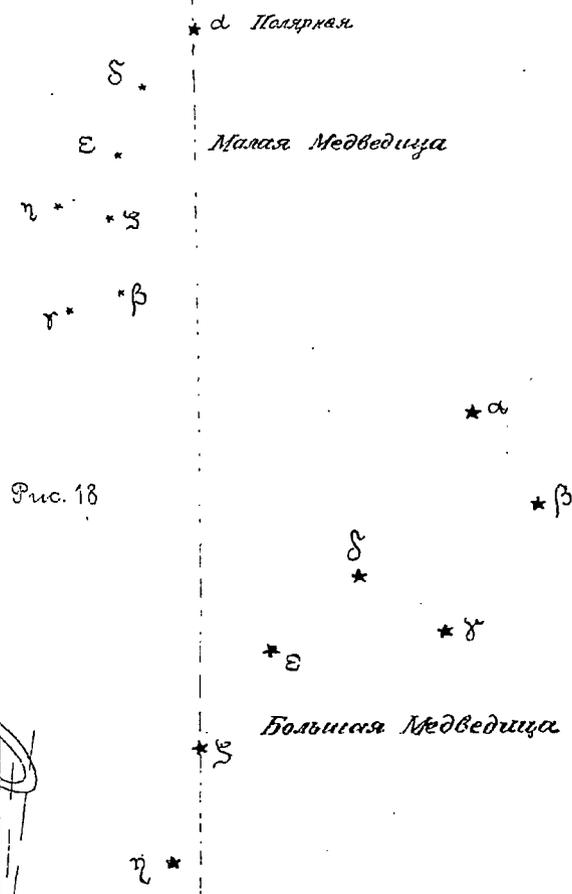


Рис. 18

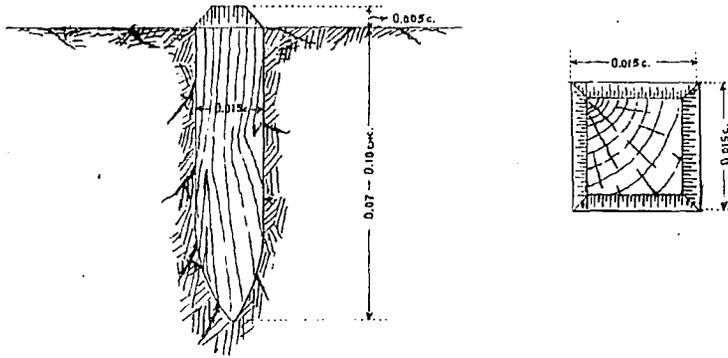
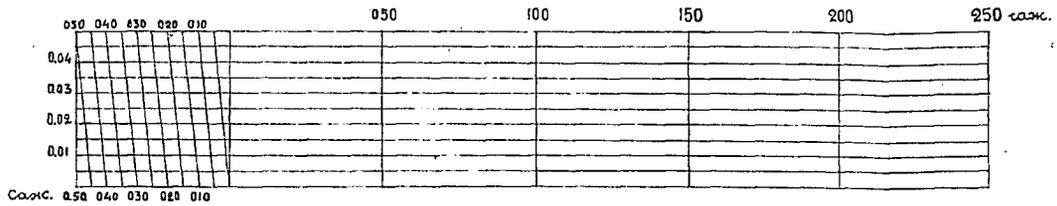


Рис. 19.

Графический масштаб
для дальномера с коэфф. $k=95$



Масштаб сетки



Рис. 20.

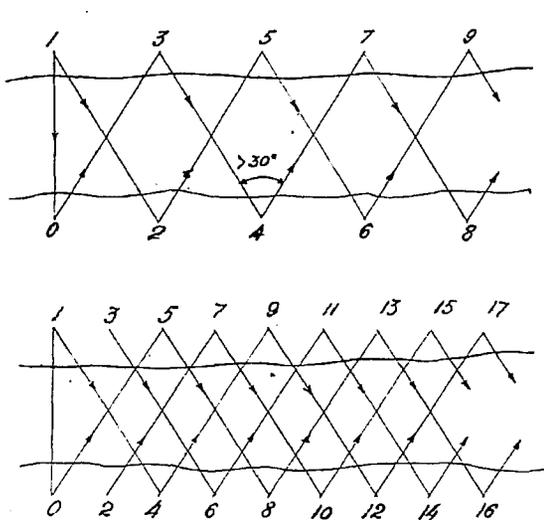


Рис. 21.

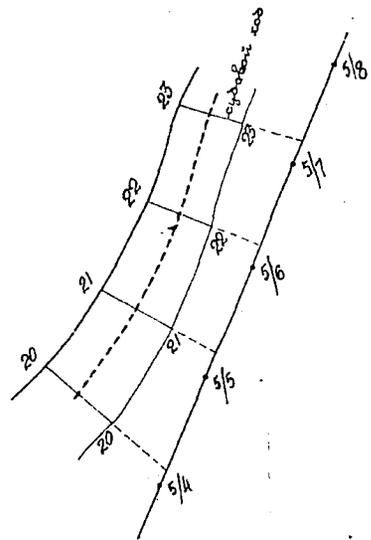


Рис. 22.

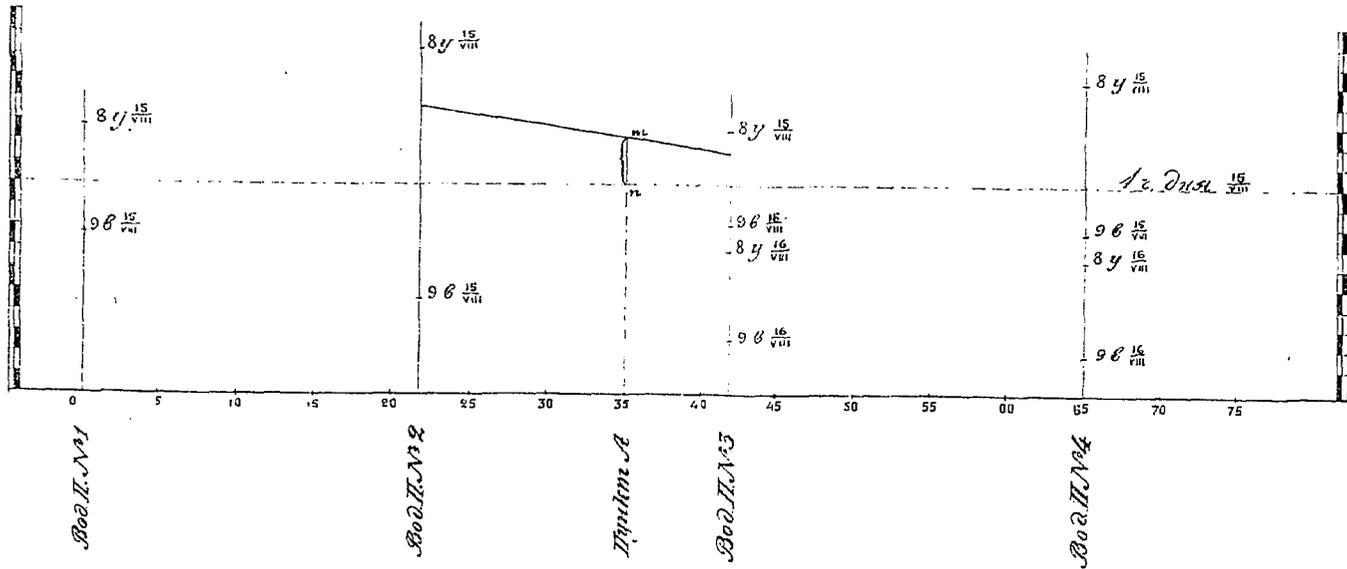


Рис. 23

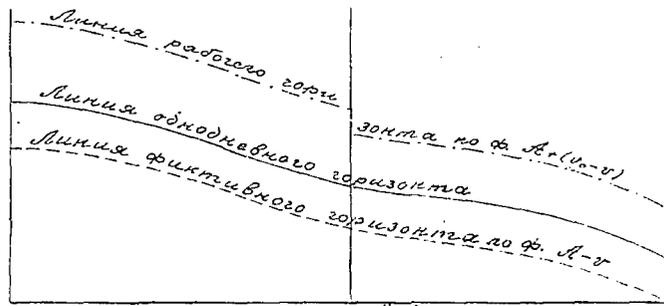


Рис. 24

Месяц	А в г у с т								
	15			16			17		
	6	12	6	6	12	6	6	12	6
Число									
Час									
Масштаб									
Горизонт. 0.01к. = 10г.									
Вертик. 0.01к. = 0.02г.									
Показанный столбик уровня воды над уровнем земли баржеского поста в саге.	0.036	0.041	0.051	0.056	0.059	0.064	0.059	0.054	0.050
Время наблюдения	7	7	8	7	7	8	7	7	8
Место расположения баржеского поста	у галса №240			у галса №264			у галса №288		

Рис. 25

ПРЕЦИЗИОННАЯ НИВЕЛЛИРОВКА
Отдела Изысканий Волховского Строительства
в 1921—22 гг.

Отчет Начальника партии прецизионной нивеллировки
В. М. Гуреева.

Прецизионная нивелировка вдоль реки Волхова.

Необходимость детального обследования р. Волхова и бассейна этой реки в отношении степени затопляемости берегов и влияния сооружений Гидро-Электрической Силовой Установки на горизонт воды, поставила перед Отделом Изысканий Волховского Строительства задачу о проложении вдоль р. Волхова магистрали точной нивелировки, на которую могли бы опираться маршруты технических нивелировок.

Для точной нивелировки была поставлена основная задача—дать ряд опорных пунктов на линии Мурманской жел. дор. Чудово—Званка и привязать к этой магистрали некоторые пункты прежних технических нивелировок. Кроме того явилась необходимость в дополнительной нивелировке линии жел. дор. Чудово—Волхов—Гряды для привязки основной марки Чудово—водоёмное здание к маркам точной нивелировки 1873 г. Корпуса Военн. Топографов, а также для проверки высоты марки № 30 на ст. Волхов.

Точная нивелировка Отдела Изысканий Волховстроя на линии Чудово—Званка начата в середине сентября месяца 1921 г. и окончена в конце июля 1922 г.

Дополнительная нивелировка линии Чудово—Волхов—Гряды производилась летом 1922 г.

Осенний период работ 1921 г. прошел в тяжелых условиях организационной и полевой работы. Зимний период полевой работы протек при тяжчайших атмосферических и бытовых условиях и при крайнем недостатке в теплой одежде и обуви для рабочей команды.

Работа на участке Чудово—Званка велась тремя инженерами производителями работ:

Осенью и зимой 1921 г., а также ранней весной 1922 г.—К. Я. Колосовским и Н. А. Бринкеным, а заканчивал работу на этом участке весной и летом 1922 г.—А. Р. Радлов.

Дополнительная нивелировка на линии Чудово—Волхов—Гряды исполнена В. И. Узембло, А. Р. Радловым и очасти К. Я. Колосовским.

Описание инструментов. Нивеллиры, рейки и башмаки.

Полевая работа производилась однотипными нивеллирами № 1 и № 9 образца Военно-Топографического Отдела.

Увеличение труб около 50.

Отверстие об'ектива 38 м.м.

Фокус об'ектива—380 м.м.

Цена 1 дел. уровней $\left\{ \begin{array}{l} \text{нивеллира № 1} = 3''.19 \\ \text{нивеллира № 2} = 3''.13 \end{array} \right.$

Главная особенность этих нивеллиров заключается в том, что уровень наглухо прикреплен снизу трубы, которая перекаладывается в лагерах. К лагерной линейке инструмента приделана коробка с зеркальцем, расположенным под углом 45° к оси уровня. Такое приспособление позволяет левым глазом видеть пузырек уровня, не отрывая правого глаза от окуляра трубы. Сетка нитей представляет собой 2 вертикальных и 3 горизонтальных нити. При наблюдениях рейки изображение ее вводилось посредине между вертикальными волосками, а отсчеты делений реек производились по 3-м горизонтальным волоскам.

Рейки длиной 3,1 метра тщательно разделены на сантиметры с одной и двухсотые доли саж. с другой стороны и эти деления выкрашены соответственно черною и красною красками. Полусантиметры и полудвухсотые доли саж. обозначены также окрашенными черточками. При начале делений и в конце 3-го метра (а также через каждый метр) вделаны круглые металлические пластинки с нанесенными на них штрихами, совпадающими с чертами 0 и 30 для черной стороны, 0 и 28 для красной стороны рейки.

Пята рейки представляла собой металлическую оправу с прикрепленным к ней стальным кружком толщиной около одного сантиметра. Во время работы рейка нижней плоскостью этого кружка ставилась на шаровую поверхность головки реечного башмака.

К рейкам были прикреплены круглые уровни, с помощью которых эти рейки приводились в вертикальное положение. Против дрожания реек от ветра употреблялись подпоры в виде легких палок, которые заостренными концами твердо упирались в землю; свободный конец палки накладывался на ручку рейки и пропускался между пальцами руки реечника.

Реечный башмак весом около 10 фунтов был сделан из толстого железа и имел форму треугольника, углы которого загнуты в виде шипов для более легкого забивания башмаков в землю.

Для защиты нивеллиров от лучей солнца имелись большие парусиновые зонты, а для защиты от ветра—парусиновые полотнища.

Исследования реек.

Перед выездом на полевые работы и по возвращении с них рейки отправлялись для сравнения с нормальной мерой в Главную Палату Мер и Весов. Результаты сравнений реек с нормальной мерой помещены в нижеследующей таблице:

Таблица

сравнений реек с нормальной мерой в Главной Палате Мер и Вес.

№№ реек.	М Длина 300 черных делений рейки в истин. метр.		Δ m/m	От нуля до нижн. поверхн. пята рейки в м/м.	R Длина 280 краен. делен. рейки в истин. метрах.		Δ m/m	От нуля до нижн. по- верхн. пята рейки в м/м.
	I измерение, начало раб. по нивеллир.	II измерение, конец раб. по нивеллир.			I измерение, начало раб. по нивеллир.	II измерение, конец раб. по нивел.		
№ 4, она же № 39	2.9997	2.9996	+ 0.1	47.5	2.98704 ¹⁾	2.9869	+ 0.14	47.2
№ 3, она же № 40	2.9994	2.9993	+ 0.1	48.1	2.98704	2.9869	+ 0.14	49.0
№ 2, она же № 41	2.9993	2.9990	+ 0.3	48.7	2.98683	2.9868	+ 0.03	49.1
№ 1, она же № 42	2.9995	2.9993	+ 0.2	50.2	2.98725	2.9870	+ 0.25	48.6

Примечание: Рейки измерены с точностью до 0.02 миллиметра.

Для вычислений принято среднее из 2-х измерений каждой пары реек.

В Главной Палате Мер и Весов измерены были также отдельные дециметры и двадцатые доли сажени каждой рейки.

Заложение марок.

Для обеспечения нивеллирного участка Чудово—Званка прочными высотами, на этой линии был заложен ряд постоянных и временных нивеллирных марок, которые служили основой для последующих технических нивеллировок.

Постоянные марки представляют собой чугунный диск около 5-ти дюймов в диаметре с отлитой надписью на лицевой стороне: „Комитет Государственных Сооружений, нивеллировка 1919 г.“²⁾.

1) I-е измерение R сделано Гл. Палатой Мер и Весов в саженной мере. Перевод в метры произведен коэффициентом 2.1336 (см. геодезию Витковского стр. 281).

2) Были использованы в 1921—22 г. марки заготовки 1919 г.

С обратной стороны марки имеется полый прилив в виде пирамиды, основание которой обращено в сторону, противоположную диску. Этим приливом с шероховатой, ершеобразной поверхностью марка вставлялась в выбитое в стене углубление и закреплялась там раствором цемента. Постоянные марки закладывались в стенах капитальных сооружений, в долговечности которых сомневаться не приходилось (б. частью в устоях мостов, водоемных и станционных зданиях Мурманской жел. дор.).

Временными марками служили большей частью верхние камни облицовки мостов. На горизонтальной площадке такого камня высекался кружок с надписью: Волх. Стр. 1921 г. В тех же местах, где таких сооружений не было, временными марками служили маленькие гвоздики, которые вбивались в крепко стоящие по линии ж.-дороги деревянные столбы (верстовые столбы и проч.).

Устройство временных марок не представляло затруднений и, в большинстве случаев они намечались и устраивались попутно—во время заложения постоянных марок.

Полевые работы. Общий ход полевой работы.

Полевые работы производились по выработанной в 1921 г. в Отделе Изысканий инструкции, которая в основных своих положениях совпала с требованиями инструкции для точных нивелировок Корпуса Военных Топографов. С целью получения более точных результатов без ущерба для скорости в производстве работы введены были некоторые особенности, относящиеся к нивелировке высокой точности, так—с большей строгостью соблюдалось условие равенства расстояний от инструмента до задней и передней реек, строго придерживались того, чтобы наблюдения производились только в периоды спокойных изображений—в ранние утренние и вечерние часы и прерывались с повышением температуры и с наступлением беспокойных изображений. Длина взгляда не превышала 35 саж., а в необходимых случаях—соответственно уменьшалась; наконец—разбивкой нивелируемой линии временными марками, создавалась возможность проверять нивелировкой в прямом и обратном направлениях не только всю линию, но и каждый небольшой ее участок. Нивелировка велась отдельными участками между постоянными марками.

Один из производителей работ шел в прямом, а другой в обратном направлении, определяя в том и другом случаях как постоянные марки, так и промежуточные—временные марки. По окончании таких нивелирных ходов делался предварительный подсчет результатов без введения поправок; за уклонение пузырька уровня от середины трубки

и за t_{gi} . При неудачно исполненной работе на каком либо отдельном звене, работа этого звена переделывалась вновь. Для ослабления влияния инструментальной погрешности определялась величина t_{gi} .

Особенности полевой работы в разные периоды года.

Полевые работы точной нивелировки линии Чудово—Званка начаты были в середине сентября месяца 1921 г. и окончены в конце июля 1922 г. Общее состояние погоды осеннего периода работ (сентябрь и октябрь) можно характеризовать так: дождливо, сильные ветры. К 25 октября температура упала до нуля и далее понижаясь, к середине ноября месяца оказалась около— 8° С.

По случаю пасмурной погоды и низкой температуры в ноябре и в декабре мес. 1921 г., а также в январе и феврале мес. 1922 г. перерывов работы в полдень не делалось. Рейки ставились не на башмаках, а на головку рельса, укрепив предварительно на месте постановки бумажный кружок диаметра, равного диаметру пяты.

Постановка реек на головке рельса вызвана была сильным промерзанием ж. д. полотна,—когда забивка башмаков в мерзлую землю стала невозможной.

Такой способ постановки реек требовал увеличения количества рабочих на 2 человека, которые состояли у реечников в качестве помощников. Задача помощников была—следить, чтобы пята рейки строго покрывала кружок бумаги, примороженной к головке рельса; реечнику уследить за этим было невозможно.

Особенностью работы в зимнем периоде является также необходимость закрепляться на время ночного перерыва не на башмаках—как это делалось обыкновенно, а непременно на прочных предметах. Попытка закрепляться на ночь на башмаках давала в результате неравномерное выпучивание их, объясняемое промерзанием обнаженного для забивания башмака слоя земли. Такое закрепление дневной работы на прочных временных марках вызвало сокращение рабочего времени дня т. к. конец работы находился в зависимости от наличия этих марок и поэтому некоторая (хотя и небольшая) часть дня почти всегда оставалась неиспользованной для работы. В марте месяце началась оттепель, которая сменялась небольшими морозами. Во время работ наблюдалась неустойчивость уровня, объясняемая неравномерным оседанием ножек инструмента при оттаивании почвы. Специальными деревянными подкладками под концевичники треноги устойчивость уровня была на некоторое время поддержана. Во второй половине марта месяца по случаю сильной оттепели оседание ножек инструмента сделалось заметнее. Большая расходимость результатов прямых и обратных ходов заставила при этом прекратить работу совершенно.

Впоследствии неудачные эти ходы были повторены (из 9 звеньев, протяжением 33 версты повторено 4 звена протяжением 10 верст, т. е. $\frac{1}{3}$ всей работы).

Категорическое приказание начальства во чтобы то ни стало дойти нивеллировкой к Званке и связаться с одним из реперов прежней технической нивеллировки (Рп. № 3 Инж. Вельнера у села Михаила Архангела), заставило провести зимнюю нивеллировку при самых тяжелых атмосферических и бытовых условиях. Однако, при огромной затрате физических сил и энергии к весне удалось получить лишь непрерывный одиночный нивеллирный ход до репера № 3 Инж. Вельнера, а также отдельные звенья обратного хода. Обратный непрерывный ход был закончен летом 1922 года.

В конце этого отчета помещена краткая заметка, касающаяся организации и бытовых условий работ. Подробные дневники производителей работ Инженеров К. Я. Колосовского и Н. А. Бринкена воспроизводят яркую и подробную картину того упорства, с которым производилась нивеллировка зимою и свидетельствуют о самоотверженности и сплошном подвиге нивеллировочных партий, стремившихся закончить двойной ход до Званки.

В течение указанного выше периода времени (с половины сентября 1921 г. до конца июля месяца 1922 г.) 2-мя производителями работ с помощью 3-го производителя работ, бывшего на работах в течение 2-х месяцев, сделано:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) Пройден участок Чудово — Званка | |
| двойной нивеллировкой, (туда и | |
| обратно) | 102.5 верст |
| Сделана привязка 2-х реперов прежних | |
| лет | 5.3 „ |
| | <hr/> |
| Всего | 107.8 верст, |
| | или 215.6 верст одиночного хода |
| 2) Определено постоянных марок и реперов | 25 |
| 3) „ временных „ „ „ | 27 |

Вычисление нивеллировки линии Чудово-Званка.

Вычислительные работы были начаты с обработки полевых данных в смысле введения поправок за наклонность оси уровня и поправок за величину инструментальной погрешности (tgi).

Вычисления эти производились непосредственно в журналах. Там же поштативной суммировкой вычислялась разность высот между соседними марками. Поправки за неравенство расстояний до передних

и задних реек $= d \cdot \text{tgi}$ (где d есть Σ расстояний назад минус Σ расстояний вперед) вычислялись на весь пройденный участок между 2-мя соседними марками и вводилось в конечный результат нивеллировки между этими марками.

Вычисления нивеллировки сделаны в особой ведомости ¹⁾, которая начинается графой данных, выписанных из полевых журналов и заканчивается графой вычисления высот пунктов над уровнем моря.

В вычислительной ведомости первые 2 графы относятся как к прямому, так и к обратному ходу (прямой ход считается от Чудово к Званке, обратный ход от Званки до Чудово).

Графы 3, 4, 5, 6, 7 и 8 относятся к прямому ходу	} В графах 5 и 7, а также в 10 и 11 помещены полевые данные, исправленные за наклонность оси уровня и за величину $d \text{ tgi}$
„ 9, 10, 11, 12, 13 и 14 относятся к обратному ходу	
„ 15 и 16 представляют сводку прямого и обратного ходов.	
„ 17 — сравнение результатов прямого и обратного ходов.	

Эти данные послужили материалом для суждения о точности нивеллировки.

Графы 18 — расстояние между марками в верстах.
 „ 19 — среднее из данных графы 15 и 16 в метрах.
 „ 20 — разность высот между соседними марками в саж.
 „ 21 и 23 — окончательный результат нивеллировки высоты марки и реперов над уровнем моря в саж.

Данные сравнения нивеллировочных реек с нормальной мерой в Главной Палате Мер и Весов приведены были раньше в параграфе об исследовании реек. На основании тех данных получены переводные коэффициенты, помещенные в нижеследующей таблице.

	Для реек №№ 4/39 и 3/40	Для реек №№ 2/41 и 1/42.
300 черных делений рейки (сторона М; сантиметры)	299.950 с. н. м.	299.9275 с. н. м.
280 красных делений рейки (сторона R; двухсотые доли сажени)	298.697 „ „ „	298.697 „ „ „
Коэффициент для перевода двадцатых дол. саж. (красной стороны рейки) в дециметры нормальной меры . .	1.066775.0	1.066775.0
Коэффициент для перевода дециметр. рейки в дециметры нормальн. меры.	0.999833.3	0.999758.3
Коэффиц. для перевода метров в сажени (из Геодезии Витковского стр. 283)	0.468691.4	0.468691.4

1) См. приложение № 4.

Поправки за неравенство делений рейки в вычисления не вводились, т. к. результаты сравнений реек с нормальной мерой в Гл. Палате Мер и Весов показывают, что неравенства делений реек настолько незначительны, что величины поправок за эти неравенства реального значения не имеют.

Исходные данные.

Исходной данной для вычисления абсолютных высот всех пунктов линии Чудово — Званка, послужила высота марки Ген. Штаба 1911 г. на водоемном здании Чудово. Эта марка была заложена в 1911 г. на высоте утраченной марки 1873 года № 538 по каталогу высот (стр. 62 „Материалы для пополнения каталога высот русской нивеллирной сети“, — 2-е дополненное издание В. Топ. Отдела Гл. Упр-ния Ген. Шт. 1916 г. Петроград).

Исправленная высота над уровнем моря марки Чудово вод. зд. № 538 по каталогу высот Рыльке = 14.533 саж. (Каталог высот русской нивеллирной сети с 1871 — 1893 год, сост. С. Д. Рыльке, издание В. Т. О. 1894 г. СПб.).

Летом 1922 г. дополнительной нивелировкой линии Октябрьской жел. дор. Чудово — Волхов — Гряды — высота марки 1911 г. Чудово, водоемн. здание была проверена. Результат этой нивелировки показал, что высота марки относительно уровня Балтийского моря не изменилась.

На основании сказанного величина 14.533 марки вод. зд. Чудово была принята для вычисления абсолютных высот всех пунктов линии Чудово — Званка.

Вычисление поправок за изменение длин реек при колебаниях температуры во время производства полевых работ.

Поправки за изменение величин разностей высот (между последовательными марками) при колебаниях температуры во время производства нивелировок на линии Чудово — Званка, как видно из приложенной ведомости, в каждом отдельном случае не превышали 0.0003 саж. Если просуммировать поправки от начального пункта — Чудово до конечного — Званка, то на этот последний приходится поправка = — 0.0002 саж.

Эти поправки не изменяют практического значения результатов, помещенных в ведомости высот марок и туда не были введены потому, что ведомость эта была составлена и разослана для пользования результатами нивелировки ранее того, как были вычислены упомянутые поправки.

Точность нивелировки.

Для суждения о точности произведенной нивелировки определены были вероятная случайная и вероятная систематическая километрическая ошибки. Обе эти ошибки вычислены по формулам, принятым Международным Геодезическим Союзом в 1912 году:

$$\text{для вероятной случ. клм. ошибки. . . } \eta^2 = \frac{1}{9} \left[\frac{\Sigma \Delta^2}{\Sigma L} - \frac{\Sigma r^2}{(\Sigma L)^2} \Sigma s^2 \right]$$

$$\text{для вероятной системат. килом. ошибки. . . } \sigma^2 = \frac{1}{9 \Sigma L} \Sigma s^2$$

Где L обозначает длину отдельных линий, или сторон полигона в километрах.

ΣL — общую длину всех линий.

Δ — расхождение в миллиметрах между результатами нивелировок туда и обратно между двумя последовательными марками.

r — среднее расстояние между ними.

s — общую систематическую ошибку для целой линии или стороны полигона между результатами двух противоположных нивелировок.

Составляя члены уравнений, получим:

$$\Sigma \Delta^2 = 409.07; \Sigma L = 109.31; \Sigma r^2 = 438.29; \Sigma s^2 = 367.67; \Sigma \frac{s^2}{L} = 31.60$$

а по ним вычисляем:

вероятная случ. килом. ошибка $\eta = \pm 0.54$ mm.

вероятная систематич. килом. ошибка . . . $\sigma = \pm 0.18$ mm.

Так как 17-й Конгресс Международного Геодезического Союза постановил относить к новой категории нивелировок высшей точности (de haute précision) всякую линию, группу линий, нивелированных дважды в противоположных направлениях, если случайная вероятная ошибка не превышает ± 1 м.м. и вероятная систематическая ошибка не превышает ± 0.2 м.м. на километр нивелировки, то произведенная нивелировка линии Чудово — Званка может быть отнесена к категории высшей точности.

Дополнительная нивелировка линии Октябрьск. ж. д. Чудово — Волхов — Гряды и обратно.

С 1885 года в разное время и различными ведомствами производились технические нивелировки по всему протяжению р. Волхова. В районе ст. Волхово Никол. жел. дор., при пользовании отметкой марки на этой станции = 11.261 саж. (Волхов, здан. станции, марка Главного Штаба № 30 1873 г. по каталогу высот Рыльке) на общих пунктах различных по времени нивелировок, получались большие расхождения, которые заставили предположить, что марка № 30 на ст. Волхов по высоте изменилась.

Однако определенных данных об этом не имелось, вследствие сего этот вопрос требовал специального разрешения его точной нивеллировкой.

В 1922 г. такая нивеллировка осуществилась. Отделу Изысканий Волховского Строительства необходимо было иметь прочную высоту исходного пункта Чудово,—водоёмное здание и поэтому нужно было связать эту последнюю марку двойной нивеллировкой с общей сетью нивеллирных марок 1873 г. Корпуса Военных Топографов. Для такой привязки ближайшими марками оказались: на станции Волхово — марка № 30, и далее на ст. Гряды — марка № 32. Двойной нивеллировкой линии Чудово — Волхово — Гряды была достигнута привязка основной марки Чудово к маркам К. В. Т. и кроме того — проверка высоты марки № 30 на ст. Волхово.

При производстве нивеллировки линии Чудово — Волхово — Гряды было обнаружено, что марка 1873 г. № 32 оказалось заложённой на водоёмном здании при ст. Гряды, а не на здании самой станции, как это значится в каталоге высот Рыльке.

После окончания вычисления этого хода выяснилось следующее:

Название пунктов.	По каталогу высот Рыльке.		Нивелир. 1922 г. наблюд. разность высот марок в саж.	Δ Тысячные доли сажени.	По каталогу высот Рыльке.		Исправлен. высота над ур. м. в саж	Нивелир. 1922 г. Исправл. высота над ур. моря в саж.	Δ Тысячные доли сажени.
	Наблюд. высота над узовой маркой в саж.	Наблюд. разность высот марок в саж.			Поправка за полигон в тысячных дол. саж.	Исправлен. высота над ур. м. в саж			
Чудово (Окт. ж. д.) Марка Гл. Шт. 1911 г. на водоёмн. зд. (Марка заложена на высоте марки 1873 г. № 29, по катал. высот Рыльке № 538).	+ 7.881	— 3.277	— 3.301	— 24	+ 59 + 5	14.533	14.533		
Волхов, зд. ст.; марка Гл. Шт. 1873 г. № 30	+ 4.604	+ 13.670	+ 13.694	+ 24	+ 64 + 10	11.261	11.237	— 24	
Гряды, вод. зд.; марка Гл. Шт. 1873 г. № 32.	+ 18.274				+ 74	24.941	24.941		
Чудово—Гряды		+ 10.393	+ 10.3932	0					

1) Разность высот марок водоемн. зд. Чудово 1911 г. и вод. зд. Гряды 1873 г. № 32 осталась без изменений ($= +10.393$ саж.)

2) Разность высот марок—как Чудово—Волхов, так и Гряды—Волхов изменилась на одну и ту же величину $= -0.024$ саж.

На основании пункта (1) высота над уровнем Балтийского моря марки Гл. Шт. 1911 г. Чудово, водоемн. зд. может быть принята $= 14.533$ саж., как это и значится в каталоге высот Рыльке под № 538.

Высота над уровнем Балтийского моря марки № 30 Главн. Шт. 1873 г. Волхов, зд. станции получается: 11.237^1) саж., а именно:

Чудово, вод. зд. 14.533 . .	по данным катал. Рыльке.	24.941	Гряды, вод. зд.,
марка 1911 г.			марка 1873 г.
	$- 3.301$. .	по нивелировке 1922 г.	$- 13.694$
	<u>11.232</u>		<u>11.247</u>
Волхов, зд. ст., $+ 5$. .	поправка за полигон по ка-	$- 10$	Волхов, зд. ст.
мар. 1873 г. № 30. <u>11.237</u>	талогу Рыльке.	<u>11.237</u>	мар. 1873 г. № 30.

Из сопоставления полученной в 1922 г. высоты марки № 30 Волхов (11.237 саж.) с данными той же марки по каталогу высот Рыльке (11.261 саж.) следует, что эта марка понизилась на 0.024 саж.

Осадка марки вполне возможна, ибо она заложена в здание, построенное на насыпном грунте, причем насыпь эта неоднократно подвергалась действию высоких всд, особенно в 1922 г.

Об означенном изменении высоты марки было сообщено в Корпус Военных Топографов для внесения соответствующего исправления в каталоге.

Краткая заметка об организации и полевых работ обстоятельствах по прецизионной нивелировке на участке Чудово-Званка в период сентябрь 1921 г. и март 1922 г.

В организационный период подготовки к точной нивелировке (июль—август месяц 1921 г.) Отделом Изысканий были приложены все усилия, чтобы к 1-му сентября 1921 г. снарядить полностью две партии, обеспечив их рабочими-красноармейцами, инструментами, инвентарем, прозодеждой, продовольствием, передвижными базами—вагонами и средствами связи—дрезинами.

Однако, поставленная задача не была благополучно разрешена и партии, сконцентрированные в первых числах сентября в районе ст. Чудово Мурманской ж. д. не могли сразу же развернуть полностью работы, ибо:

¹⁾ Не безинтересно отметить, что произведенной в 1917 г. инж. Вельнерсом нивелировкой от марки Гл. Шт. в Новгороде высота марки № 30 на ст. Волхово определена 11.238 саж.

1) Вагонов для жилья не было и последние были оборудованы в мастерских Мурманской ж. д. только 29 ноября, при чем для помощи и ускорения ремонта этих вагонов в мастерскую посылались из нивеллировочных партий рабочие.

2) Мурманская жел. дор. в начале работ в предоставлении партиям дрезины отказала. Между тем в этот период времени начались кредитные затруднения для Волховстроя и Отдела Изысканий.

К осени одежды в партии выдано не было, и почти все рабочие, несмотря на холодное и сырое время, были без сапог и верхней одежды. Лишь к 15 сентября для половины личного состава рабочих были получены шинели, а сапоги, после продолжительных личных хлопот производителей работ в Ленинграде, были отпущены только в первых числах октября месяца.

Трудный по тому времени вопрос питания партий—удовлетворительно не разрешился: хлеб и продовольствие, высылаемые в малых количествах (3—4-дневный запас), получались нерегулярно из-за трудности жел. дор. перевозок и недостатка продовольствия на самой базе работ.

Наличный запас провианта пришлось расходовать экономно-разделяя дневную дачу на 2 и более дня. К концу октября м-ца продовольственные лишения достигли своего кризиса: хлеба не было, иных продуктов тоже—например, на 12 человек закладывалось на обед (ужина не полагалось) всего 2 ф. сушеной воблы, без добавления чего бы то ни было другого. Поступление муки с Хутынской базы прекратилось и вновь явилась необходимость в личной поездке производителей работ в Ленинград для урегулирования продовольственных вопросов.

Наступившие холода поставили партию в безвыходное положение по причине отсутствия теплой обуви (валенки ни у кого не имелось) и недостатка в шинелях. Хлопоты не привели к благоприятным результатам—теплой одежды получено не было и жизнь в простых товарных вагонах (не теплушках) после трудового дня на холоде, становилась невыносимой.

После переезда партий на раз'езд Ирса среди рабочих появились желудочные заболевания по причине отсутствия хорошей воды и наличности плохих условий жизни в вагонах, где по вечерам можно было наблюдать при свете дымящей лучины (керосина в партиях не было) сбившихся в кучу у чугушки рабочих, просушивающих тут же свое платье. К сказанному надо еще добавить, что движение по линии Мурм. жел. дор. к 25 октября прекратилось до одной пары поездов в неделю. Продовольственная связь с базой окончательно прервалась и явилась необходимость образования собственной продовольственной базы партии и организации хлебопечения на месте работы.

В таком положении оказались партии к ноябрю м-цу. В это время температура резко понизилась, доходя в отдельных случаях до—20° С. Партия двигалась вперед, подгоняемая только надеждой близкого окончания участка полевой работы.

Работали в морозные дни, несмотря на то, что не было валенок; работали в плащах (даже 15 января в партии были рабочие, одетые только в плащи и не имевшие шинелей), простужались и были обмороженные.

Продовольственный вопрос несколько улучшился организацией собственного хлебопечения и устройством продбазы на ст. Андреево; однако отсутствие средств передвижения (за деньги подводы не нанимались, а поезда не ходили) не разрешало вопроса регулярности питания и периоды относительной сытости сменялись периодами недоедания только по причине несвоевременности доставки провианта. Большой вопрос с теплой одеждой, несмотря на хлопоты Отдела Изысканий,—так и не был разрешен полностью в виду задержки с кредитами Волховстрою, что и привело к необходимости объединить в конце ноября м-ца обе партии в одну более мощную в смысле обеспечения одеждой, а весь рабочий элемент, не имеющий теплой одежды—сократить.

Производителям работ приходилось работать в поле по сменно с одной и той же партией рабочих.

Декабрь и январь м-цы прошли среди беспрестанной борьбы с продовольственной и хозяйственной неурядицами. Эти месяцы правильной работы не давали еще и потому, что, в связи с демобилизацией, рабочие-красноармейцы подлежали откомандированию в свои части, а нивеллировочные партии должны были переформироваться и заняться обучением и тренировкой нового переменного состава рабочих, нанятых на месте работ.

Положение партий отяготилось еще тем обстоятельством, что в связи с нэп'ом и высокой арендной платой за пользование вагонами для жилья, пришлось расстаться с этим удобным передвижным жилищем (как очень обременительным денежным расходом для Отдела Изысканий), а в дальнейшем, при производстве работ опираться уже на окружающие деревни.

К первым числам февраля м-ца рабочие-красноармейцы были отпущены, все имущество партии было сосредоточено в районе ст. Андреево, вагоны сданы жел. дор. и работа по точной нивеллировке замерла до конца февраля—времени нового сформирования и пополнения партии рабочей силой.

Последний период зимней кампании обнимает собой март м-ц. Вез средств передвижения, снабженная только ручными салазками и

носилками, партия упорно продвигалась от ст. Тихорицы по направлению к Тигоде. Неустойчивость погоды и таяние снега заставили к концу марта м-ца работу прекратить совершенно, ибо результаты ее стали в смысле точности и успешности неприемлемыми и, таким образом, 28-го марта окончился зимний период точных нивеллировок, давший вместе с осенней работой в итоге полный одиночный прямой ход от. Чудова до Званки (около 100 верст) и отдельные звенья обратного хода. Успешность этих работ видна из вышеизложенного.

Дневник работ Инженеров Колосовского и Бринкена ярко свидетельствует о служебном подвиге этих малозамеченных, скромных тружеников, горячо преданных своему делу и глубоко воспитавших в себе чувство долга. Читая эти дневники, нельзя не оценить настойчивость и глубокую преданность делу обоих производителей работ, которые не ушли с зимнего поста, а совместно с командой рабочих побороли голод, холод и все житейские невзгоды при лагерной жизни зимой в условиях нашей суровой природы на заброшенной, пустынной линии.

Приложение № 1
к отчету о прециз. нивеллир.

В Е Д О М О С Т Ь

расхождения прямых и обратных ходов прицизионной нивеллировки
1921—22 г. от ст. Чудово Окт. ж. д., до ст. Званка Мурман. ж. д.

№№ п/п.	Наименование и места марок.	Расхожд. (туда, обр.) в м/м.		Расстояние в килом.	№№ п/п.	Наименование и места марок.	Расхожд. (туда, обр.) в м/м.		Расстояние в килом.
		$\Delta m/m$	г. кл				$\Delta m/m$	г. кл	
1.	Чудово Окт. ж. д., водоемн. здание, марка 1911 года.	+ 0,4	0,37	0,36	5.	Тигода, устой моста на 69 вер., марка 1919 года.	- 1,5	2,73	
		+ 0,4	0,37						
2.	Чудово Окт. ж. д., паровоз. депо, марка 1911 года.	+ 2,5	2,60	0,36	6.	Мост 67 вер. вр. м. " 64 вер. вр. м. " 63 " " " " 61 " " " Раз'езд Ирса, столб 59 вер. вр. м.	+ 3,0	2,99	
		+ 0,7	2,71				+ 0,9	1,51	
		- 3,8	1,62				- 2,1	1,29	
		- 0,6	6,93				+ 3,7	1,97	
3.	Чудово III Мурманская ж. д., водоемное здание, марка 1919 г.	+ 0,9	1,63	88,36	7.	Путепровод 57 вер., устой марка 1919 г. Столб 51 вер. вр. м.	106,09	- 10,3	13,47
		+ 5,6	3,03				- 6,1	5,56	
		+ 6,5	2,56				- 4,5	5,45	
		+ 3,0	1,88				112,36	- 10,6	11,01
		+ 9,4	11,83				- 3,4	8,63	
		- 6,6	2,73				- 3,4	8,63	
4.	Водось, устой моста 83 в., марка 1919 года.	- 0,1	2,45	4,84	8.	Тнхорицы, здание детск. приюта, марка 1919 г.	- 3,3	4,29	
		- 1,1	3,59				11,56	- 3,4	8,63
		- 2,8	3,62				10,89	- 3,3	4,29
		+ 2,3	1,11						
		+ 3,7	2,50						
Ст. Тигода; пл. платф. вр. м.	+ 0,2	2,00							
	+ 2,2	15,27							

№№ п/п.	Наименование и места марок.	Расход. (туда, обр.) в м/м.	Расстояние в килом.	№№ п/п.	Наименование и места марок.	Расход. (туда, обр.) в м/м.	Расстояние в килом.		
9.	Глажево, станц. здание, марка К. Г. С. 1919 г.	Δ m/m	г kl	10.	Гостинополье, мост 12 в. марка К. Г. С. 1919 г.	Δ m/m	г kl		
	Столб 33 вер. вр. м.	— 0,1	1,89		Мост 9 вер. кардон. камень вр. м.	+ 1,6	2,35		
	" 30 " " "	+ 0,3	3,20		Мост 8 вер. кардон. камень вр. м.	+ 0,7	1,23		
	" 25 " " "	+ 2,0	4,27		Мост 6 вер. кардон. камень вр. м.	— 3,9	2,29		
	" 18 " " "	— 2,6	8,53		Рельс у пер. № 2. вр. м.	— 2,1	3,44		
	" 14 " " "	— 0,1	4,27		Мост 2 вер. кардон. камень вр. м.	— 2,0	0,93		
		— 5,1	3,24			+ 4,4	1,87		
		$v^2 = 31,36$	— 5,6		25,40		$s^2 = 1,69$	— 1,3	12,11
	Гостинополье, мост 12 в. марка К. Г. С. 1919 г.					12.	Званка Мурм. ж. д., водоемн. зд., марка 1919 г.		

ВЫЧИСЛЕНИЕ

вероятных случайной и систематической километрических ошибок участка Чудово-Званка.

Название и №№ марок по пор. согл. прил. № 1	Δ^2	r^2	Название и №№ марок по пор. согл. прил. № 1	Δ^2	r^2	Δ^2	r^2	L	$\frac{s^2}{mm}$	$\frac{s^2}{L}$
						mm	kl	kl	mm	L
Чудово 1	0,16	0,14	Андреево 7	11,56	74,48	0,16	0,14	0,37	0,16	0,43
Чудово 2	6,25	6,76	Тихорицы 8			21,18	16,72	6,93	0,36	0,05
	0,49	7,34				126,98	29,37	11,83	88,36	7,47
	14,44	2,62	Тихорицы 8			28,08	43,47	15,27	4,84	0,32
Чудово 2			Глазово 9	10,89	18,40	69,85	33,09	13,47	106,09	7,88
Чудово 3	21,18	16,72		0,01	3,57	57,46	60,61	11,01	112,36	10,21
	0,81	2,66		0,09	10,24	11,56	74,48	8,63	11,56	1,33
	31,36	9,18		4,00	18,24	10,89	18,40	4,29	10,89	2,54
	42,25	6,55		6,76	72,76	36,88	133,55	25,40	31,36	1,23
	9,00	3,53		0,01	18,24	46,03	28,46	12,11	1,69	0,14
	43,56	7,45		26,01	10,50					
Чудово 3			Глазово 9			$\Sigma\Sigma$ 409,07	438,29	109,31	367,67	31,60
Водось 4	126,98	29,37	ГостнипольеЮ	36,88	133,55					
	0,01	6,00		2,56	5,52					
	1,21	12,89		0,49	1,51					
	7,84	13,10		15,21	5,24					
	5,29	1,23		4,41	11,83					
	13,69	6,25		4,00	0,86					
	0,04	4,00		19,36	3,50					
Водось 4			ГостнипольеЮ							
Тигода 5	28,08	43,47	Званка 12	46,03	28,46					
	2,25	7,45	<p>Вероятн. случайн. километр. ошибка $\eta^2 = \frac{1}{9} \left[\frac{\Sigma \Delta^2}{\Sigma L} - \frac{\Sigma r^2}{(\Sigma L)^2} \cdot \Sigma \frac{s^2}{L} \right]$</p> <p>Вероятн. системат. километр. ошибка $\sigma = \frac{1}{9 \Sigma L} \cdot \Sigma s^2$</p> <p>L — обозначает длину отдельных линий или сторон полигона в километрах.</p> <p>ΣL — общую длину полигона.</p> <p>Δ — расхождение в миллиметрах между результатами нивелировок туда и обратно между 2-мя последовательными марками.</p> <p>г — расстояние между этими марками.</p> <p>s — общую систематическую ошибку для целой линии или стороны полигона между результатами противоположных нивелировок.</p>							
	9,00	8,94								
	0,81	2,28								
	4,41	1,66								
	13,69	3,88								
	39,69	8,88								
Тигода 5										
Путепровод 6	69,85	33,09								
	37,21	30,91								
	20,25	29,70								
Путепровод 6										
Андреево 7	57,46	60,61								

Вероятная случайная и вероятная систематическая километрические ошибки вычислены по следующим формулам, принятым Международным Геодезическим Союзом в 1912 г.:

$$\eta^2 = \frac{1}{9} \left[\frac{409,07}{109,31} - \frac{438,29}{(109,31)^2} \cdot 31,60 \right] = 0,29; \eta = \pm 0,54 \text{ м.м.} < 1 \text{ м.м.}$$

$$\sigma^2 = \frac{31,60}{9 \cdot 100,31} = 0,032; \sigma = \pm 0,18 \text{ м.м.} < 0,2 \text{ м.м.}$$

ВЕДОМОСТЬ

поправок за колебания температуры при производстве точной нивеллировки хода Чудово—Званка Мурманской жел. дор.

(Средняя температура эталонирования реек в Гл. Пал. мер и весов $T = +140,18\text{ С}$ и коэффициент линейного расширения реек по Витковскому 0,0000035).

Наименование марок.	Средняя темпер. (в град. Цельс.)		$t \text{ ср.} = \frac{t' + t''}{2}$ прин. к вычисл.	$t - t \text{ ср.} - T$	Разность высот Н в саж.	t. Н	Поправ. Δ к т. Н деся- тильс. дол. с.
	t' (Прямой ход)	t'' (Обрати. ход).					
1	2	3	4	5	6	7	8
Чудово; вод. здание.	+ 5.13	+ 8.25	+ 6.69	- 8.2	+ 0.11	- 0.9	0
Чудово; паров. депо.	+ 9.00	+ 7.00	+ 8.00	- 6.8	+ 0.56	- 3.8	0
Мост 98 вер.	+ 9.00	+ 4.75	+ 6.88	- 8.0	+ 0.84	- 6.7	0
" 96 "	+ 12.50	+ 4.75	+ 8.63	- 6.2	- 0.50	+ 3.1	0
Чудово III; Мурман. ж. д. Вод. зд.	+ 12.25	+ 10.75	+ 11.50	- 3.3	- 0.35	+ 1.2	0
Мост 93 вер.	+ 8.75	+ 9.00	+ 8.88	- 6.0	- 0.02	+ 0.1	0
" 90 "	+ 5.75	- 5.75	0.00	- 14.8	- 2.46	+ 36.4	+ 1
Бетон. труба 88 в.	+ 4.75	+ 5.00	+ 4.88	- 10.0	+ 0.56	- 5.6	0
Мост 86 вер.	+ 5.25	+ 5.50	+ 5.38	- 9.5	- 1.30	+ 12.4	0
Водосъ; мост 83 в.	+ 5.50	+ 14.00	+ 9.75	- 5.1	+ 1.76	- 9.0	0
Мост 81 вер.	+ 6.50	- 3.50	+ 1.50	- 13.3	+ 0.76	- 10.1	0
" 78 "	+ 5.75	- 6.50	- 0.38	- 15.2	- 2.14	+ 32.5	+ 1
" 74 "	+ 12.00	+ 6.13	+ 9.07	- 5.8	- 0.34	+ 2.0	0
" 73 "	+ 7.50	- 1.25	+ 3.13	- 11.7	- 0.49	+ 5.7	0
Ст. Тигода; площадка	+ 12.00	0.00	+ 6.00	- 8.8	+ 2.46	- 21.6	- 1
Тигода; Мост 69 в.	+ 7.75	+ 9.25	+ 8.50	- 6.3	- 1.97	+ 12.4	0
Мост 67 вер.	+ 11.75	- 5.50	+ 3.13	- 11.7	- 0.66	+ 7.7	0
" 64 "	+ 11.75	+ 12.00	+ 11.88	- 3.00	- 0.21	+ 0.6	0
" 63 "	+ 4.25	- 5.75	- 0.75	- 15.6	0.00	0.0	0
" 61 "	+ 3.75	+ 9.50	+ 6.63	- 8.2	+ 1.57	- 12.9	0
Ирса; столб 59 в.	+ 3.25	+ 11.50	+ 7.38	- 7.5	+ 1.84	- 13.8	0
Путепровод 57.	- 8.00	+ 2.00	- 3.00	- 17.8	+ 1.07	- 19.0	- 1
Столб 51 в.	- 7.25	- 3.00	- 5.13	- 20.0	- 1.11	+ 22.2	+ 1
Андреево; вод. зд.	- 6.00	- 10.00	- 8.00	- 22.8	+ 2.73	- 62.2	- 2
Тихорицы; зд. дет. пр.	- 14.00	+ 20.25	+ 3.13	- 11.7	- 4.28	+ 50.1	+ 2
Глажево; зд. ст.	+ 3.50	+ 13.63	+ 8.57	- 6.3	+ 2.34	- 14.7	- 1
Столб 33 в.	+ 17.25	+ 15.75	+ 16.50	+ 1.7	+ 1.30	+ 2.2	0
" 30 "	- 8.00	+ 18.00	+ 5.00	- 9.8	- 3.11	+ 30.5	+ 1
" 26 "	- 5.00	+ 17.25	+ 6.12	- 8.7	+ 0.64	- 5.6	0
" 18 "	- 9.00	+ 14.75	+ 2.88	- 12.0	+ 0.61	- 7.3	0
" 14 "	- 0.50	+ 17.00	+ 8.25	- 6.6	- 3.88	+ 25.6	+ 1
Гостинополье, мост 12 в.							

Наименование марок.	Средняя темпер. (в град. Цельс.).		t ср. = $\frac{t' + t''}{2}$ прин. к вычисл.	t ср. = T	Разность высот H в саж.	t Н.	Поправ. Δ = $\alpha \cdot t$ Н десяти- титыс. дол. с.
	t' (Прямой ход).	t'' (Обрати. ход).					
1	2	3	4	5	6	7	8
Гостиноп.; мост 12 в.							
Мост 9 в.	- 5.00	- 11.00	- 8.00	- 22.8	+ 3.74	- 85.3	- 3
" 8 "	- 3.00	- 8.50	- 5.75	- 20.6	- 0.28	+ 5.8	0
" 6 "	- 5.75	- 7.50	- 6.63	- 21.5	+ 1.77	- 38.1	- 1
Переезд № 2.	- 10.00	- 10.75	- 10.38	- 25.2	- 1.89	+ 47.6	+ 2
Мост 2 в.	- 17.25	- 11.75	- 14.50	- 29.3	- 0.86	+ 25.2	+ 1
Званка; вод. зд.	- 5.50	- 6.00	- 5.75	- 20.6	+ 4.43	- 91.3	- 3
Переезд № 2.	- 11.00	- 12.00	- 11.50	- 26.3	- 1.48	+ 38.9	+ 1
Репер № 3 Вельнера.							
Званка; вод. здание.	+ 9.50	+ 10.25	+ 9.88	- 5.00	- 2.53	+ 12.7	0
Западн. устой м.	+ 11.50	+ 10.00	+ 10.75	- 4.1	0.00	0.0	0
Восточ. "	+ 11.50	+ 11.00	+ 11.25	- 3.6	- 3.67	+ 13.2	0
Репер № 4 Вельнвра.							
Западн. устой м.	+ 12.50	+ 19.50	+ 16.00	+ 1.2	- 2.53	- 3.0	0
Репер № 3 Вельнера.							
" № 4 "	+ 11.50	-	+ 11.50	- 3.3	+ 0.13	- 0.4	0
Дер. репер — столб (Юкиша)							
Западн. устой м.	+ 11.50	+ 11.50	+ 11.50	- 3.3	- 1.22	+ 4.0	0
Подф. нам. бер. уст. моста							
Западн. устой м.	+ 12.00	+ 12.00	+ 12.00	- 2.8	- 1.05	+ 2.9	0
Репер № 41 Вельнера.							
Западн. устой м.	+ 12.00	+ 12.00	+ 12.00	- 2.8	- 1.20	+ 3.4	0
Репер № 31 Палицына							
Восточн. устой м.	+ 14.00	+ 14.00	+ 14.00	- 0.8	- 1.22	+ 1.0	0
Репер № 40 Вельнера.							
" № 4 "							
Репер № 24 у вод. поста	+ 16.50	+ 15.00	+ 15.75	+ 0.9	- 7.36	- 6.6	0
Репер № 4 Вельнера.	+ 11.25	+ 15.75	+ 13.50	- 1.3	+ 1.14	- 1.5	0
Столб на оси плотины.							
Репер № 16 у вод. п.	+ 18.00	+ 23.00	+ 20.50	+ 5.7	- 7.92	- 45.1	- 2
Столб на оси плотины.	+ 16.00	+ 16.00	+ 16.00	+ 1.2	- 2.98	- 3.6	0
Столб в верхн. канале.							

Поправки за изменение длин реек при колебаниях температуры во время производства нивелировок не превышают 3-х десятитысячных дол. сажени и практически не изменяют значения результатов, помещенных в ведомости высот марок над уровнем моря.

Приложение № 3
к статье о прециз. нивеллир.

ВЕДОМОСТЬ ВЫСОТ

марок и реперов точной нивеллировки Отдела Изысканий Волховского Строительства в 1921—1922 г.г.

от ст. Чудово до ст. Званка.

№№ по порядку.	Наименование и места марок и реперов.	Высота марок и реперов над уровнем моря в сажен.	Расстояние в верстах.	Примечание.
1	Чудово, Октябрьск. ж. д. водоемное здание. Марка Гл. Штаба 1911 г.	14.533	0.35	
2	Чудово, Октябрьск. ж. д. Паровозное Депо. М. В.-Р. ж. д. Марка Гл. Штаба 1911 г.	14.6458	2.44	
	Мост 98 вер. через р. Ивановский; временная марка	15.2020	2.54	
	Мост 96 вер. врем. марка	16.0431	1.52	
3	Чудово Ш, Мурм. ж. д. водоемное здание. Марка К. Г. С. 1919 г.	15.5416	1.53	6.85 в. от начальн. п. Чудово.
	Мост 93 вер. врем. марка	15.1961	2.84	
	" 90 " " "	15.1773	2.40	
	Бетонная труба 88 вер. времени. марка	12.7157	1.77	
	Мост 86 вер. врем. марка	13.2765	2.56	
				17.95 в. от начальн. п. Чудово.

№ по порядку.	Наименование и места марок и реперов.	Высота марок и реперов над уровнем моря в сажен.	Расстояние в верстах.	Примечание.
4	Водось, устой моста 83 вер. Марка К. Г. С. 1919 г. Мост 81 вер. врем. марка " 78 " " " " 74 " " " " 73 " " " Ст. Тигода, площадка платформы, врем. марка	11.9720 13.7325 14.4887 12.3505 12.0097 11.5240	2.30 3.36 3.39 1.04 2.35 1.87	
5	Тигода, устой моста через р. Тигоду на 69 вер. М. К. Г. С. 1919 г. . . Мост 67 вер. врем. марка " 64 " " " " 63 " " " " 61 " " " Раз'езд Ирса столб 59 вер. врем. марка	13.9862 12.0136 11.3534 11.1426 11.1440 12.7176	2.56 2.81 1.42 1.21 1.85 2.79	32.26 в. от начального п. Чудово. 44.90 в. от начального п. Чудово.
6	Путепровод 57 вер. (над Рыбинской ж. д.) устой, марка К. Г. С. 1919 г. Столб 51 вер. врем. марка . . .	14.5532 15.6219	5.21 5.11	
7	Андреево, водоемное здание, марка К. Г. С. 1919 г.	14.5156	8.09	55.22 в. от начального п. Чудово.
8	Тихорицы, здание детского приюта, марка К. Г. С. 1919 г.	17.2413	4.02	67.31 в. от начального п. Чудово. 63.33 в. от начального п. Чудово.

№№ по порядку.	Наименование и места марок и реперов.	Высота марок и реперов над уров- нем моря в сажн.	Расстояние в вер- стах.	Примечание.
9	Глажево, станц. здание. Марка К. Г. С. 1919 г.	12 9566	1.77	
	Столб 33 вер. врем. марка . . .	15.2975	3.00	
	" 30 " " " . . .	16.5990	4.00	
	" 26 " " " . . .	13.4917	8.00	
	" 18 " " " . . .	14.1359	4.00	
	" 14 " " " . . .	14.7522	3.04	
10	Гостинополье, мост 12 вер. Марка К. Г. С. 1919 г.	10.8737	2.20	
	Мост 9 вер. корд. камень, врем. марка	14.6114	1.15	
	Мост 8 вер. корд. камень, врем. марка	14.3269	2.15	
	Мост 6 вер. корд. камень, врем. марка	16.0970	3.22	
11	Рельс у переезда № 2, врем. марка .	14.2046	0.87	
	Мост 2 вер. кордон. камень, врем. марка	13.3444	1.74	102.47 в. от началь- ного п. Чудово.
12	Званна, Мурм. ж. д. водоемное здание, марка К. Г. С. 1919 г.	17.7759		
13	Репер № 3 инж. Вельнера у с. Ми- хаила Архангела	12.7255	1.64	
14	Западный (лев.) береговой устой мо- ста через р. Волхов, верх. кам. врем. марка	15.2506	0.30	
15	Восточный (прав.) береговой устой моста через р. Волхов, верх. кам. врем. марка	15.2474		

№№ по порядку.	Наименование и места марок и реперов.	Высота марок и реперов над уров- нем моря в сажен.	Работы в вер- стах.	Примечание.
16	Репер № 4 инж. Вельнера у Дубо- виков	11.5767		
17	Деревянный репер—столб (Июкиша) .	11.7067		
18	Подферм. моста через р. Волхов на 1-м быке от Ленинграда	14.0327	0.03	Репер шатается.
19	Репер № 41 инж. Вельнера. подферм. берег. устоя моста р. Волхов . .	14.1972		Высечена метка в 1922 г.
20	Репер № 31 инж. Палицына, подферм. моста через р. Волхов на 2-м быке от Ленинграда	14.0500		Тоже.
21	Репер № 40 инж. Вельнера, подферм. на восточном (правом) берегу устоя моста через р. Волхов . .	14.0224		Высечена метка в 1922 г.
22	Репер № 24, водомерн. поста ниже моста р. Волхов	4.2192		
23	Столб на оси плотины Волховстроя, близ 2-ой компрессорной станции.	12.7183		
24	Репер № 16 у водомерного поста выше дер. Дубовики	4.8012	1.50	
25	Столб в верхнем канале Волховстроя у здания Отдела Гидротехниче- ских Сооружений	9.7389		
26	Репер деревянный у церкви с. Мих. Архангела, близ реп. № 3 инж. Вельнера	9.8174		

Ведомость результатов точной нивелировки по линии Октябрьской ж. д.

От станции Чудово до станции Гряды и обратно.

№ по порядку.	Наименование и места марок.	Чудово — Гряды.						Гряды — Чудово.						Прямо $\frac{R+M}{2}$ в дециметр. нормали.	Обратно $\frac{M+R}{2}$ в дециметр. нормали.	Расхождение (туда— обратно) в миллиметрах.	Расстояние в верстах.
		Число штатов.	Расстояние в км.	Сторона R разн. выс. в $\frac{1}{20}$ саж. рейки.	Сторона P разн. выс. в децим. нормали.	Сторона M разн. выс. в децим. рейки.	Сторона M разн. выс. в децим. нормали.	Сторона M разн. выс. в децим. нормали.	Сторона M разн. выс. в децим. рейки.	Сторона R разн. выс. в децим. нормали.	Сторона P разн. выс. в $\frac{1}{20}$ сж. рейки.	Расстояние в км.	Число штатов.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Чудово Октябрьск. ж. д. Водоемное здание, марка 1911 года (заложена на высоте марки № 538 по кат. выс. Рыльке).	55	—	— 51.573	— 55.016 ₈	— 55.127	— 55.113 ₇	+ 55.058 ₈	+ 55.068	+ 55.094 ₇	+ 51.646	—	59	— 55.065 ₃	+ 55.076 ₈	+ 1.1	6.8
	Деревянный столбик, временная марка	5	—	— 14.402	— 15.363 ₇	15.372	— 15.368 ₃	+ 15.363 ₃	+ 15.367	+ 15.352 ₀	+ 14.391	—	5	— 15.366 ₀	+ 15.357 ₇	— 0.8	0.35
2	Волхов Октябрьск. ж. д. Станц. здание, марка № 30—1873 г. (№ 539 по каталогу высот Рыльке).	60	—	— 65.975 ₀	— 70.380 ₅	— 70.499 ₀	— 70.482 ₀	+ 70.422 ₁	+ 70.435 ₀	+ 70.446 ₇	+ 66.037	—	64	— 70.431 ₃	+ 70.434 ₅	+ 0.3	7.15
2	Волхов Октябрьск. ж. д. Станц. здание, марка № 30—1873 г. (№ 539 по каталогу высот Рыльке).	4	—	— 9.213	— 9.828 ₂	— 9.829	— 9.826 ₆	+ 9.845 ₆	+ 9.848	+ 9.838 ₉	+ 9.223	—	4	— 9.827 ₄	+ 9.842 ₃	+ 1.5	0.20
3	Репер инж. Вельнера на левом берегу р. Волхова.	1	—	+ 8.426	+ 8.988 ₆	+ 8.988	+ 8.985 ₈	— 8.984 ₅	— 8.986	— 8.976 ₉	— 8.415	—	1	+ 8.987 ₂	— 8.980 ₇	+ 0.7	0.01
4	Подферменник моста через р. Волхов (на левом берегу).	5	—	— 17.851	— 19.043 ₀	— 19.041	— 19.036 ₄	+ 19.019 ₈	+ 19.023	+ 19.027 ₀	+ 17.836	—	6	— 19.039 ₇	+ 19.023 ₄	— 1.6	0.35
5	Репер инж. Вельнера на правом берегу р. Волхова.	2	—	+ 38.993	+ 41.596 ₈	+ 41.595	+ 41.588	— 41.582 ₀	— 41.593	— 41.597 ₈	— 38.994	—	2	+ 41.592 ₅	— 41.590 ₄	+ 0.2	0.06
6	Камень у перил на правом берегу	30	—	— 10.075	— 10.747 ₈	— 10.707	— 10.704 ₄	+ 10.752 ₂	+ 10.754	+ 10.776 ₆	+ 10.102	—	27	— 10.726 ₁	+ 10.764 ₄	+ 3.8	3.53
	Столб телеграфный у 122 вер.; врем. марка—гвоздь.	22	—	+ 105.136	+ 112.156 ₅	+ 112.215	+ 112.187 ₉	— 112.164 ₃	— 112.183	— 112.184 ₂	— 105.162	—	22	+ 112.172 ₂	— 112.174 ₃	— 0.2	2.60
	Мост через р. Соснинку; врем. марка—верхний камень	14	—	+ 36.120	+ 38.531 ₉	+ 38.520	+ 38.510 ₇	— 38.546 ₆	— 38.553	— 38.526 ₆	— 36.115	—	15	+ 38.521 ₃	— 38.536 ₆	— 1.5	1.90
	Столб 126 вер.; врем. марка—гвоздь	26	—	+ 57.111	+ 60.924 ₆	+ 60.949	+ 60.938 ₈	— 60.910 ₈	— 60.921	— 60.903 ₃	— 57.091	—	25	+ 60.931 ₇	— 60.907 ₁	+ 2.5	3.20
	Столб 129,2 вер.; врем. марка—гвоздь	25	—	+ 65.289	+ 69.648 ₇	+ 69.623	+ 69.606 ₂	— 69.566 ₄	— 69.578	— 69.565 ₅	— 65.211	—	26	+ 69.627 ₅	— 69.566 ₆	+ 6.2	3.10
7	Гряды Октябрьск. ж. д. Водоемное здание, марка № 32—1873 г. (№ 541 по каталогу высот Рыльке).	129	—	+ 273.936 ₀	+ 292.228	+ 292.313 ₀	+ 292.250 ₀	+ 292.137 ₉	— 292.189 ₀	— 292.111 ₈	— 273.827	—	128	+ 292.239 ₁	— 292.125 ₀	+ 11.4	14.95
	<i>Примечание:</i> При производстве нивелировки на ст. Гряды обнаружено, что марки Гл. Шт. 1873 г. № 32 заложена на Водоемном здании этой станции, а не на станционном здании, как это значит по каталогу высот за № 541.																
2	Волхов Октябрьск. ж. д. Станц. здание, мар. Гл. Шт. № 30—1873 г. (539 по каталогу высот Рыльке).	4	—	— 40.501	— 43.205 ₅	— 43.205	— 43.197 ₈	—	—	—	—	—	—	— 43.201 ₇	—	—	0.20
8	Водомерный пост на левом берегу р. Волхова у ст. Волхово (высота относится к делению 2.00 саж. водомерной рейки).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Из каталога высот Русской Нивелирной Сети С. Д. Рыльке, изд. В.—Топогр. Отдела 1894 г.

Приложение № 4.
(К статье о прециз. нивеллир.)

Средняя разность высот.		Высота над уровнем моря в саженьях.	Поправка за невяз. полиг. в десятитыс. долях саж. (по данным каталога).	Исправлен- ные высоты над уровн. моря в са- женьях.
В метрах.	В саженьях.			
19	20	21	22	23
— 5.5071 ₁	— 2.5811	14.533	0	14.533
— 1.5351 ₉	— 0.7200	11.9519	+ 50	11.9569
— 7.0433	— 3.3011	11.2319	+ 50	11.2369
— 0.9835	— 0.4610	11.2369	0	11.2369
+ 0.8984	+ 0.4211	10.7759	+ 1	10.7760
— 1.9032	— 0.8920	11.1970	+ 1	11.1971
+ 4.1591	+ 1.9493	10.3050	+ 3	10.3053
— 1.0745	— 0.5036	12.2543	+ 3	12.2546
+ 11.2173	+ 5.2575	11.7507	+ 27	11.7534
+ 3.8529	+ 1.8058	17.0082	+ 45	17.0127
+ 6.0919	+ 2.8552	18.8140	+ 57	18.8197
+ 6.9597	+ 3.2620	21.6692	+ 79	21.6771
+ 29.2182	+ 13.6943	24.9312	+ 100	24.9412
— 4.320 ₂	— 2.0248 ₄	—	—	11.2369
—	—	—	—	9.2121

Приложение № 5
к статье о прециз. нивеллир.

ВЕДОМОСТЬ ОКОНЧАТЕЛЬНЫХ ВЫСОТ
марок и реперов точной нивелировки Отдела Изысканий Волховского Строительства в 1922 году
по линии Октябрьской железной дороги между станциями—Чудово—Волхов—Гряды.

№ по порядку.	Наименование и места марок и реперов.	Высота марок и реперов над уровнем моря в саж.	Расстояние между марками в верстах.	Примечание.
1	Чудово Октябрьск. ж. д. Водоемное здание, марка 1911 г., заложена на высоте марки № 538 по каталогу высот Рыльке . .	14.533	6.80	
	Деревянный столбик; врем. марка	11.9569	0.35	
2	Волхов Октябрьской жел. дор. станционное здание марка № 30—1873 года (№ 539 по каталогу высот Рыльке)	11.2369	0.20	7.15 в. от Чудова.
3	Репер Инж. Вельнера на лев. берегу р. Волхова . .	10.7760	0.01	
4	Подферменник моста через р. Волхов (на лев. берегу).	11.1971	0.35	
5	Репер Инж. Вельнера на прав. берегу р. Волхова .	10.3053	0.06	
6	Камень у перил на прав. берегу р. Волхова	12.2546	3.53	
	Столб телеграфный у 122 вер. врем. марка—гвоздь.	11.7534	2.60	
	Мост через р. Соснинку, вр. марка метка на верхнем камне	17.0127	1.90	
	Столб 126 вер. врем. марка—гвоздь	18.8197	3.20	
	Столб 129,2 вер., врем. марка—гвоздь	21.6771	3.10	
7	Гряды Октябрьск. жел. дор. Водоемное здание марка № 32—1873 г. (№ 541 по каталогу высот Рыльке) .	24.941		22.10 в. от Чудова.
8	Водомерный пост на лев. берегу р. Волхова (ст. Волхов. высота относится к делению 2.00 саж. водомерной рейки).	9.2121		

**Списки руководителей работ и сотрудников партий, отрядов
и гидрометрических станций ОИЗ-а на 1922 г.**

№№ по порядку.	И м е н а.	Занимаемая долж- ность.	Исполняемая работа.
----------------	------------	----------------------------	------------------------

Руководители работ.

1	Родевич, В. М.	Нач. Отд. Изыск.	Общее руководство
2	Урбан, И. И.	Зам. Нач. Отд. Изыск.	"
3	Свирелин, Д. М.	Пом. Нач. Отд. Изыск.	Администрат.-хоз. руководство.

Техническая часть.

1	Логгер, Г. К.	Нач. Техн. Части.	Общее руководство топограф. работами.
2	Гельфер, А. А.	Инж. для поручений.	"
3	Шрейбер, В. Н.	Старш. Инженер.	"

1-ая партия.

1	Муравьев, А. Н.	Начальник Парт.	Начальник партии.
2	Федосеев, Б. Н.	Пом. Нач. Парт.	Пом. нач. парт.
3	Задубин, Н. А.	Ст. техн. пр. раб.	Вычислитель коор- динат.
4	Богданов, Е. В.	" " " "	Магистраль.
5	Деев, Г. С.	" " " "	1-ый нивеллир.
6	Кузьмин, Д. Н.	" " " "	Триангуляц.
7	Воронец, Л. Л.	Ст. техник.	Мензула.
8	Максимов, Б. В.	" "	"
9	Семенов, С. Ф.	" "	Поперечн. нив.
10	Сидоров, Н. А.	Мл. техник.	2-й нивеллир.
11	Грудинский, Д. В.	" "	Мензула.
12	Билибин, Д. И.	" "	Поперечн. нив.
13	Бурлаков, Н. Я.	" "	" "
14	Кузнецов, П. Я.	" "	Промеры.
15	Афанасьева, Е. В.	" "	"
16	Кадников, Н. Н.	" "	Поперечн. нив.

2-ая партия.

1	Гельвинг, В. Н.	Начальник партии.	Начальник партии.
2	Шереметьев, А. Ф.	Пом. Нач. партии.	Пом. нач. партии.
3	Жуков, Н. Д.	Ст. техн. пр. раб.	Вычислитель коор- динат.

№ № по порядку.	И м е н а .	Занимаемая долж- ность.	Исполняемая работа.
4	Мастрюков, М. М.	Ст. техн. пр. раб.	Магистраль.
5	Шеллинггер, А. М.	" " " "	1-й нивеллир.
6	Леонтьев, В. Н.	" " " "	Мензула.
7	Менжинский, Г. А.	" " " "	Нивеллировщ.
8	Розалиев, А. Г.	Ст. техник.	Мензула.
9	Проскуряков, В. В.	" "	"
10	Кулаев, И. И.	" "	Поперечн. нив.
11	Толмачев, С. Н.	Мл. техник.	Мензула.
12	Садовская, Е. К.	" "	2-й нивеллир.
13	Базыкин, К. С.	" "	Поперечн. нив.
14	Леванов, П. В.	" "	" "
15	Земляков, А. Р.	" "	" "
16	Чикунев, В. В.	Десятник.	Промеры.
17	Гуляев, В. И.	Ст. рабочий.	Пикетажист.
18	Малахович, Е. А.	" "	Установка углов.

1-й отряд (летний).

1	Воронов, И. В.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Севастьянов, С. В.	Ст. техн. пр. раб.	Мензула.
3	Шеффановский, А. Г.	" " " "	"
4	Хоменко, Н. Н.	Ст. техник.	"
5	Макарьевский, Н. А.	" "	Прод. нивелл.
6	Силин, И. Н.	Мл. техник.	Попер. нивелл.
7	Федосеев, Д. Н.	" "	" "
8	Сиас, А. Г.	" "	Прод. нивелл.
9	Даманский, В. Е.	Десятник.	Промеры.
10	Мордвинов, Ю. И.	"	Установка реперов.

2-й отряд (летний).

1	Никифоров, Н. М.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Цветиков, А. А.	Ст. техн. пр. раб.	1-ый нивеллир.
3	Катаев, С. В.	" " " "	2-й нивеллир.
4	Клишевич, Г. В.	Ст. техник.	Мензула.
5	Давыдовский, Ф. А.	" "	Магистраль

№№ по порядку.	И м е н а.	Занимаемая должность.	Исполняемая работа.
6	Шереметьев, Е. Н.	Мл. техник.	Вычислитель координат.
7	Сосенков, А. В.	" "	Мензула.
8	Ягодин, Н. Н.	" "	Поперечн. нив

1-й отряд (зимний).

1	Иванов, П. В.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Махлаюк, Ю. Н.	Ст. техн. пр. раб.	Наблуден. над зимн. режимом.
3	Вяземский, А. В.	Ст. техник.	Промеры.
4	Зверинцев, В. Н.	Мл. техник.	Триангуллу.
5	Лактина А. А.	Десятник.	Нивеллировщ.

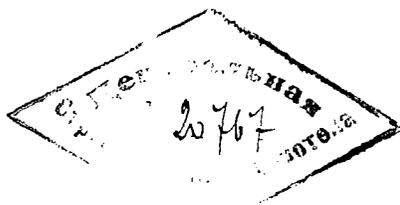
2-й отряд (зимний).

1	Никифоров, Н. М.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Цветиков, Л. А.	Ст. техн. пр раб.	1-й нивеллировщ.
3	Хазиков, М. В.	" " " "	Магистраль.
4	Сосенков, А. В.	Мл. техник.	Буровые работы.
5	Роза, С. А.	Десятник.	2-й нивеллировщ.
6	Глаголев, В. В.	"	Триангуляц.
7	Катаев, Г. А.	"	Поперечн. нив.
8	Давыдовский, Ф. А.	"	" "

3-й отряд (зимний).

1	Шереметьев. А. Ф.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Жуков, Н. Д.	Ст. техн. пр. раб.	Вычислитель координат.
3	Кузьмин, Д. Н.	" " " "	Мензула.
4	Воронец, Л. Л.	" " " "	"
5	Деев, Г. С.	" " " "	1-й нивеллировщ.
6	Сушков, А. Е.	Мл. техник.	Промеры.
7	Кузьмин, И. Н.	" "	Магистраль.
8	Кабанов, М. В.	" "	Прод. нивел.

№№ по порядку.	И м е н а.	Занимаемая должность.	Исполняемая работа.
9	Окунев, А. И.	Десятник.	Промеры.
10	Попов, Б. А.	„	„
11	Шумилин, В. А.	„	„
12	Хотеев, И. С.	Ст. рабочий.	Попер. нивеллир.
13	Шокин, Н. М.	„	Фотограф.
14	Мордвинов, Ю. И.	„	Промеры.
Ботанический отряд.			
1	Ганешин, С. С.	Начальник отряда.	Нач. отряда.
2	Ануфриев, Г. И.	Пом. нач. отряда.	} Ботанические исследования.
3	Степанов, Е. С.	Произв. работ.	
4	Алабышев, В. В.	„	
5	Овчинников, П. Н.	„	
Отряд почвенных исследований.			
1	Прасолов, Л. И.	Нач. отряда.	Нач. отряда.
2	Грунвальд, М. А.	Произв. работ.	} Почвенные исследования.
3	Нецветайленко, В. А.	„	
4	Соколов, Н. Н.	„	
5	Раевский, П. С.	„	
Ихтиологи.			
1	Домрачев, П. Ф.	Консультант по ихтиологическим вопросам.	
Экономич.-статистич. отряд.			
1	Макаров, И. Ф.	Нач. отряда.	} Экономич.-стат. исследов.
2	Степанов, В. В.	„	
Гидролого-Гидрометрическая Часть.			
1	Вальман, В. Н.	Нач. Гидр.-Гидр. Части.	Руков. Гидролого-гидром. работами.
2	Иогансон, Е. И.	Пом. Нач. Части.	} Руковод. гидром. работами.
3	Васильев, В. Н.	Старш. Инженер.	
4	Бернадский, Н. М.	Старш. Инженер.	
5	Калинович, В. Ю.	Старш. Инж.	} Руков. метеоролог. работами.
6	Эльстер, А. Ю.	Метеоролог.	
7	Строгальщиков, А. А.	Завед. Хутынской гидром. станции.	
8	Павлов, Д. П.	Завед. Гостиноп. гидром. станцией.	



О г л а в л е н и е .

	Стран.
Предисловие.	
Задачи, программы и организация работ Отдела Изысканий	1— 16
Весенний разлив 1922 г.	16— 19
Триангуляция и прецизионная нивелировка	19— 27
Описание летних полевых работ	27— 39
Зимние полевые работы	39— 46
Камеральные работы	46— 56
Гидролого-гидрометрические исследования	56— 59
Мелиоративные исследования	59— 60
Итоги изысканий	61
Стоимость изысканий	61— 71
Чертежи и таблицы	72— 85
Ведомость реперов	85— 96
Инструкции	97—159
Отчет о прецизионной нивелировке	159—178
Ведомость точных высот В. М. Гуреева	179—183
Список сотрудников Отдела Изысканий	185—188
