

В. С. Н. Х.

Промбюро Северо-Западной Области.

**Строительство Государственной Волховской  
Гидроэлектрической Силовой Установки.**

---

**Материалы**  
**по исследованию реки Волхова**  
**и его бассейна.**

—  
**Выпуск VIII.**  
—

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

—

1. Изыскания 1923 г. Исследования поймы оз. Ильмень (отчет о работах).—Инж. Г. К. Поттер.
2. Триангуляция на пойме оз. Ильмень. Отчет о работах Н. М. Никифорова и инж. А. В. Глаголева.
3. Исследования истока р. Волхова. Отчет о работах инж. П. В. Иванова.

---

ЛЕНИНГРАД.  
1926.

## Оглавление.

Стр.

<b>1. Исследование поймы оз. Ильмень.</b>	
Предисловие . . . . .	3— 5
Цель и организация работ . . . . .	7— 30
Триангуляция . . . . .	31— 36
Полупрецизионная нивелировка . . . . .	36— 40
Топографические работы . . . . .	40— 50
Специальные работы . . . . .	50— 54
Буровые работы . . . . .	54— 61
Прецизионная нивелировка . . . . .	61— 63
Камеральная обработка материалов . . . . .	63— 68
Сравнение глубин оз. Ильмень . . . . .	68— 71
Обработка материалов специальн. исследований. . . . .	71— 73
Подсчет кривых подпора . . . . .	73— 77
Подсчеты затоплений . . . . .	78— 80
Гидролого-гидрометрические исследования . . . . .	80— 83
Стоимость изысканий. . . . .	84— 91
Приложения—таблицы и чертежи. . . . .	93—151
Ведомость реперов . . . . .	153—163
Список сотрудников . . . . .	164—167
<b>2. Триангуляция на пойме оз. Ильмень.</b>	1— 18
<b>3. Исследование истока р. Волхова.</b>	1— 28

## ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

### В выпуске V „Материалов“.

	<i>Напечатано:</i>	<i>Должно быть:</i>
Стр. 55, первая строка снизу.	принята в 7,25 саж.	принята в 6,74 саж.
Стр. 93, отметка бетонного репера Ладожской партии, порядковый № 60.	3.344 саж.	3,389 саж.

### В выпуске VIII „Материалов“.

Стр. 35, порядковый № 25.	Башня у устья.	Пирамида близ
Стр. 61, 5 строка сверху.	16 скважин общей глубины 102 саж.	42 скважины общей глубины 298,9 саж.
Стр. 61, 8 строка сверху	56 скважин на глубину 248 п. с.	82 скважины на глубину 444,9 пог. саж.
Стр. 86, 10 строка снизу.	стоимость обслуживания	стоимость оборудования.
Стр. 139, против „3-я партия“ в столбце бурения.	число скважин 69 общая глубина 428,3	число скважин 82 общая глубина 444,9
Стр. 139, против „итого“ в столбце бурения.	число скважин 69 общая глубина 429,3	число скважин 82 общая глубина 444,9
Стр. 166, в списке сотрудников IV партии.	—	№ 17 Лохтина, А. А.— десятник-нивеллировщик.

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

В настоящем выпуске VIII „Материалов по исследованию реки Волхова и его бассейна“ Отдел Изысканий представляет отчет о своих полевых работах 1923 года. Хотя обработанные, законченные результаты и выводы различных отраслей произведенных исследований (гидрометрических, топографических, гипсометрических, почвенных, ботанических, рыбных, экономических и др.), предположено издать в виде отдельных выпусков 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'юмок, 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 производственных 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 предположено в начале его издательской деятельности составить и издать в печати краткие отчеты о работах по изысканиям Строительства за 1921—22 г.г., 1923 г., 1924 г. и 1925—26 г.г., 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 вводится одна—две специальные статьи о производстве тех или иных исследовательских работ. При этом 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 работах, состоявшихся на Первом Всероссийском Гидрологическом Съезде 1924 г., в Речной Секции Съезда 7 мая 1924 г., и нашедшими выражение в следующем Постановлении этого Съезда 14 мая 1925 года.

„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 Ильмена 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 притом возможно заблаговременно, чтобы их результаты могли быть всемерно использованы для составления проектов“.

Настоящий отчет, являясь вторым <sup>1)</sup> в этой категории, сообщает сведения о работах 1923 г. по озеру Ильмену и его притокам и содержит статьи о производстве триангуляции и об исследовании истока Волхова из оз. Ильмень.

Главное ядро работ заключалось в гидрографической съемке поймы Ильмена и нижних частей его притоков, при чем во главе ее стояли следующие ответственные производители работ, опыт и энергия которых и обеспечила успех работ:

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

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

Начальник III Изыскательской Партии—Техн. п. с. Н. М.

Никифоров.

Начальник IV Изыскательской Партии и зимнего отряда по исследованию бара оз. Ильмена—Инж. П. В. Иванов.

Производитель работ по триангуляции озера Ильмена и его побережья—Инж. А. В. Глаголев.

---

<sup>1)</sup> Первый отчет вышел в печати: „Материалы по исследованию реки Волхова и его бассейна“. Выпуск V. 1. Изыскания 1922 г. Отчет о работах Инж. Г. К. Лоттер. 2. Отчет о прецизионной нивелировке. Всенн. топограф. В. М. Гуреев. Ленинград, 1925 г.

Заведывающий Прецизионной Нивелировкой—Военн. Топограф—В. М. Гуреев.

Список прочего состава партий, добросовестно, с полным напряжением сил и не без лишений потрудившегося при производстве обширных отчетных исследований—как и в 1922 г.—до 2.000 кв. верст, — приведен в особом приложении в конце отчета.

Начальник Отдела Изысканий  
Инженер *В. Родевич.*

### Цель работ.

В отчете о работах Отдела Изысканий за 1921—22 г.г. (см. „Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна“ вып. V) были приведены общие задачи, поставленные исследованиям в Волхово—Ильменском бассейне в связи с сооружаемой силовой установкой на Петропавловских порогах р. Волхова.

Т а б л и ц а 1.

Расход воды в куб. саж./сек.	Отметка гор. воды на плоти- не	Отметка гор. воды оз. Ильменя:		Величина подпора в саж.	Примечание
		Естест- венные	Подпор- ные		
250	8.39	10.80	10.86	+ 0.06 <sup>1)</sup>	1) Есть возмож- ность снизить уро- вень воды на плоти- не открытием шитов Стоinea, при чем подпор на озе- ре исчезнет.
170	8.13	10.09	10.14	+ 0.05 <sup>1)</sup>	
100	7.70	9.19	9.27	+ 0.08	
75	7.39	8.85	8.92	+ 0.06	
60	7.39	8.60	8.68	+ 0.08	
30	7.39	7.90	8.08	+ 0.12	
14	7.39	7.57	7.78	0.21	

Подробный перечень всех изыскательских работ, выполненных и подлежащих выполнению по отдельным годам, приведен в упомянутом отчете (стр. 8) в смете, а также в статье Начальника Отдела Изысканий В. М. Родевича (см. бюллетень „Как строится Волховская Гидроэлектрическая станция“ вып. 3) и показан здесь в приложении № 1.

Из подсчетов кривых подпора от гребня сооружаемой плотины определено, что после постройки плотины Волховской установки естественный режим озера Ильменя, как это усматривается из таблицы № 1, несколько нарушится.

Подпор на озере при таких расходах может породить стремления относить на счет Волховской силовой установки не только неизбежные действительные подтопления, но также и все затопления от разлива естественных высоких вод и случайных задержек в стоке воды с поймы, что в конечном итоге может выразиться в претензиях о возмещении убытков за ухудшение условий землепользования.

Для ограждения силовой установки от таких претензий и для выяснения действительного ущерба местным интересам от подпора горизонта воды озера, необходимо располагать точными данными о том, до каких пределов достигали естественные высокие и обычные разливы, как часто они повторялись, насколько долго стояла вода и какие угодия и какой ценности ею покрывались.

Далее, мощность Волховской установки выбиралась из условия наибольшей экономичности при совместной работе с Ленинградскими тепловыми станциями, при чем в основу расчета был положен естественный режим стока р. Волхова. Так как соотношение между наибольшим и наименьшим естественными расходами для Волхова достигает  $\frac{Q_{\max}}{Q_{\min}} \approx 25$ , то установленная мощность полностью может быть использована только в течение многоводного периода, в остальное же время установка работает на пиковую нагрузку, дополняя недостающее количество воды за счет суточного регулирования. При наличии такого водоема как Ильменское озеро невольно возникает мысль выяснить возможность зарегулирования стока р. Волхова путем создания мощного Ильменского водохранилища и тем самым улучшить условия водопользования, увеличить выработку энергии Волховской гидростанции, а следовательно соответственно уменьшить мощность теплового резерва.

Для решения этого вопроса опять таки необходимо обладать топографическими материалами прибрежной полосы оз. Ильмень, сведениями о ценности прибрежных угодий и их урожайности и, наконец, гидролого-гидрометрическими данными для решения вопросов водопользования. Далее, превращение озера в водохранилище несомненно затронуло бы интересы и технику рыболовства на озере.

Таким образом, для решения совокупности всех этих возникающих вопросов Волховскому Строительству в 1923 г. предстояло произвести нижеследующие работы на пойме озера Ильмень.

1) Топографические исследования всей озерной поймы и нижнего течения крупных притоков.

2) Специальные исследования: почвенные, ботанические, рыбные (ихтиологические) и экономические.

3) Геологические в месте проектируемой регулирующей плотины в истоке р. Волхова и по берегам озера.

4) Гидролого-гидрометрические.

Изложенные соображения были положены в основу при составлении программы изысканий на 1923 г.

Впервые инструментальная съёмка озера Ильмень была произведена в 1855 г. Работа эта преследовала, повидимому исключительно навигационные цели и была, вероятно, произведена при помощи секстанта или компаса с судна.

Из материалов этой съёмки сохранилась всего лишь одна карта масштаба 500 сж. в 1 дюйме. Более подробные исследования озера и его поймы произведены были в 1885—1888 г.г. Молого-Мстинской описной партией от б. Министерства Путей Сообщения.

Цель съёмки, как это усматривается из самого названия партии, дать плановой материал, пригодный для решения вопросов улучшения условий судоходства по оз. Ильмень. Материалы изданы б. М. П. С. в виде небольшой брошюры с приложением атласа, под названием „Озеро Ильмень с истоком р. Волхова и устьями р.р. Мсты, Шелони и Ловати“, 1892 г. Съёмка захватила очень незначительную по ширине прибрежную полосу, при чем горизонталы на планах не показаны. В 1910 году партией Инж. Палицына была произведена также съёмка Ильменской поймы. Цель этой съёмки — выяснение затоплений прибрежной полосы озера от подпора предполагавшейся плотины в Петропавловских порогах р. Волхова.

Результаты исследований в печатном виде не изданы. Подлинные полевые документы (планы и книжки) не сохранились. Сохранились только подлинные сборные планы. Все собранные Отделом Изысканий материалы состоят из 21 листа планов озера Ильмень в масштабе 50 сж. в 0,01 сж. и 4 листов в масштабе 250 сж. в 0,01 сж. На основании этих материалов можно предположить, что партия Инж. Палицына главным образом пополняла съёмку 1885—86 г.г. данными о количестве и стоимости прибрежных земельных угодий.

Для выяснения достаточной полноты и точности прежних исследований для целей Волховского Строительства все наличные материалы были подробно просмотрены и оценены.

На планах Молого-Мстинской партии высотных данных совершенно не показано. Съемка однако производилась: плановая, мензульная и высотная—поперечной и продольной нивелировкой. Плановая съемка базировалась на теодолитной магистрали по сигналам Государственной триангуляции.

Точность съемки усматривается из таблицы № 2, в которой приведены также координаты одноименных пунктов по данным съемки Отдела Изысканий. За нуль координат принята колокольня в с. Городище. Очевидно, что в 1886 г. опорные пункты съемки определялись и координаты их вычислялись более или менее точно.

Т а б л и ц а 2.

Наименование пунктов	Координаты по данным исследований (в саж.)				Невязка в саж.	
	1885 г.		1923 г.		$\Delta x$	$\Delta y$
	x	y	x	y		
С. Городище ♂	0	0	0	0	0	0
Юрьев. монастырь (большой купол), ♂	— 404,85	— 349,19	— 388	— 357,9	+ 16,85	— 8,71
С. Курицкое ♂	— 7850,25	— 3966,19	— 7797,84	— 4082,91	+ 52,42	116,72
С. Ямок . . ♂	— 8390,02	— 5718,10	— 8394,27	— 5718,16	— 4,25	— 0,06
Перекомский монастырь ♂	— 8792,57	— 6744,47	— 8796,06	— 6744,46	— 3,49	— 0,01
С. Коростынь ♂	— 15921,84	— 8326,00	— 15938,7	— 8342,8	— 16,85	— 16,8
С. Ужин . . ♂	— 17841,27	— 1378,6	— 17893,8	— 1402,7	— 52,53	— 24,1
С. Взвяд . . ♂	— 17333,07	+ 4739,22	— 17414,3	+ 4727,0	— 81,23	— 12,22
С. Наволок ♂	— 6757,31	— 8827,69	— 6832,3	+ 8908,8	— 74,99	+ 81,11

Что же касается точности высотной съемки Молого-Мстинской партии, то отзыв имеется непосредственно в „Кратком описании оз. Ильмень“ (стр. 5), где указывается, что при замыкании полигона длиной 183 версты невязка определилась в 0,201 сж. По требованиям инструкций Отдела Изысканий допустимая невязка на таком полигоне равна  $\Delta h = 0,003 \sqrt{183} + 0003 \times 183 = 0,095$  сж., т. е. значительно меньшая, чем получена Молого-Мстинской партией.

Для выяснения точности плановой съемки партии Инж. П а л и ц ы на были совмещены все подлинные сборные листы (хранящиеся в архиве Волховского Строительства). Невязка при этом получилась по оси У (запад—восток) больше 8 верст. Кроме того,

имеется и угловая невязка, так как по данным сборной карты положение устья р. Шелони не соответствует природному расположению.

Для характеристики высотных невязок исследований 1886 и 1910 г.г. сравнительно с результатами работ Волховского Строительства приведена таблица № 3 отметок реперов, сохранившихся от прежних исследований.

Т а б л и ц а 3.

Наименование реперов	Отметки по данным нивелировок:			Невязка между нивелировкой:	
	1886 г.	1910 г.	1923 г.	1923 и 1886 г.	1886 и 1910 г.
Гвоздь в башне кладбищенской ограды в с. Голино . . . . .	13.044	--	12.586	0.458	--
Цоколь колокольни с. Коростынь . . . . .	22.860	20.860	22.422	1.562	0
Плита на могиле иерея Долоцкого . . . . .	11.462	--	10.853	0.609	--
Цоколь колокольни в с. Чертицком . . . . .	11.755	11.755	--	--	0
Площадка гранитного валуна южнее с. Войцы	9.283	--	8.807	0.476	--
Чугунная свая временного водомерн. поста на р. Мете при слиянии с Б. Гнилкой . . . . .	8.822	8.822	--	--	--
Каменный фундамент в с. Городище . . . . .	14.038	14.058	--	--	0
Первая ступень собора в г. Ст.-Руссе . . . . .	11.900	--	11.416	0.484	0

Предполагая в отметке цоколя колокольни с. Коростынь описку в 2.00 сж., получим, что невязка и на этом репере будет  $2.00 - 1.562 = 0.438$  сж.

Данные, приведенные в таблице № 3 позволяют сделать предположение, что при с'емке озера в 1910 г. повторной нивелировки не производилось. Отметки нивелировки 1886 г. надлежит считать условными, при чем для перехода к абсолютным общий план отметок должен быть понижен на 0.458 сж. При этом невязки на перечисленных выше реперах будут колебаться от 0 до 0.151 сж., при общей невязке полигона в 0.201 сж.

При полученных результатах рассмотрения имевшихся по пойме оз. Ильмень плановых и высотных материалов совершенно очевидно, что этими материалами не представляется возможным воспользоваться ни при определении пределов затоплений прибрежных земель от подпора Волховской плотины при разных гидрологических условиях стока воды, ни для решения вопроса о возможности создания Ильменского водохранилища для регулирования расходов р. Волхова. Это обстоятельство становится еще более очевидным, если принять во внимание, что при средних горизонтах воды оз. Ильмень под'ем воды в 0,01 сж. влечет за собой затопление до 4,0 кв. верст прибрежных земельных угодий, а следовательно, невязки отметок в 0,20 сж. влечет за собой невязку в площадях до 80 кв. верст.

Так как при решении вопросов о затоплении, а также регулировании стока представлялось необходимым иметь исчерпывающие данные о гидрологическом режиме озера и его притоков, то таким образом получали подтверждение причины, по которым Волховское Строительство пришло к необходимости произвести обширные изыскательские работы по пойме оз. Ильмень и его притоках.

#### Программа работ.

Программа работ 1923 заключалась в следующем: (см. табл. № 4):

Т а б л и ц а 4.

№№ по порядку	Наименование работ	Наименование единицы	Количество работ	Примечание
1	Прецизионная нивелировка	верст	100	
2	Окончательные изыскания поймы оз. Ильмень:			
	а) триангуляция . . . . .	кв. верст	1000	
	б) подробная с'емка озера в пределах колебания гориз. воды и исследование чашки озера . . . . .	—	2750	
3	Ботанические и почвенные исследования в пойме озера	—	2000	
4	Ихтиологические исследов. озера . . . . .	—	1000	
5	Гидролого-Гидрометрические работы . . . . .	—	весь басс.	

Прецизионная нивелировка, намеченная по программе работ, должна была дать вокруг озера ряд опорных высотных точек, на которых могла бы увязаться техническая продольная нивелировка вокруг озера.

Опорные высотные точки имеют существенное значение потому, что при крайне пологом характере поймы озера в вопросах подтопления будут иметь значение даже сотки сажени в отметках высот уровней (при под'еме на 0,01 сж. в среднем площадь озера увеличивается до 4,0 кв. в.), почему в продольной нивелировке возможность всяких сомнений должна быть устранена.

Для получения хороших плановых материалов, при площади с'емки около 2500 кв. верст, представлялось необходимым вокруг озера иметь опорные плановые точки, увязанные с сетью государственной триангуляции.

Точки эти возможно было получить производством триангуляционных работ, каковые и были введены в программу.

Мелиоративные исследования — почвенные, ботанические, ихтиологические и экономические должны были дать необходимые материалы для выяснения вопроса о влиянии Волховской гидроэлектрической установки на местные интересы, а также выяснить необходимые мелиоративные работы для улучшения хозяйства Приильменского района. Эти данные представляются особенно ценными, если учесть, что в прибрежной полосе почти единственной доходной статьей является рыболовство и луговое хозяйство.

Кроме указанных в программе, Отделом выполнены дополнительно буровые работы в истоке р. Волхова и на оз. Ильмень.

Работы эти должны были осветить геологическое строение чаши озера и Ильменского бара, а также дать материал, необходимый для проектирования регулирующей плотины в районе Юрьевского Монастыря.

### **Организация работ.**

Из общей программы усматривается обширный объем изыскательских работ, подлежащий к исполнению в 1923 году. Для своевременного их окончания представлялось необходимым план и организацию работ составить так, чтобы по возможности избежать перебоев в работах и сделать с'емку отдельных районов Ильменской поймы независимыми один от другого.

Это возможно было достигнуть только при условии выделения подготовительных работ в самостоятельные группы и

назначить производство их значительно раньше производства основных работ.

К подготовительным работам надлежало отнести работы триангуляционные и прецизионную нивеллировку. На первых, как это—было уже отмечено, базировалась плановая с'емка, на вторых высотная.

Для приступа к нивеллировочным работам возможно было дать исходные отметки, достаточно близкие к абсолютным, и таким образом назначить производство прецизионной нивеллировки параллельно с основными топографическими работами. Для плановой же с'емки надежных исходных данных было недостаточно, вследствие чего триангуляционные работы должны были быть закончены к началу с'емочных работ на Ильменской пойме. Таким образом последовательность изыскательских работ была принята следующая:

1. Подготовительные триангуляционные работы были произведены с января до апреля 1923 года.

2. Основные топографические и мелиоративные исследования, а также прецизионная нивеллировка начались в мае и закончились в ноябре.

3. Гидролого-гидрометрические работы производились круглый год.

4. Буровые работы производились в зимний и летний периоды 1923 года.

Как и в 1922 г. общее руководство топографическими работами было поручено Техническому Отделению Отдела Изысканий, гидролого-гидрометрические работы производились специальной частью Отдела.

Подготовительные триангуляционные работы были выполнены 2-м зимним отрядом (1922 г.) под руководством техника Н. М. Никифорова. Для производства основных работ было сорганизовано:

1) для топографических работ—4 партии;

2) для специальных исследований: ботанический, почвенный и ихтиологический отряды;

3) для прецизионной нивеллировки—один отряд;

4) для гидрометрических работ в дополнение к существующим двум Волховским станциям: третья гидрометрическая станция с 2-мя выездными отрядами для работ на притоках оз. Ильмень.

Во избежание параллелизма в работе каждая из указанных выше организаций получила точно определенное задание.

Весь район работ был разбит на участки следующим образом:

1. Северная часть озера от с. Ямок на север, включая бассейн р. Веряжи до границы работ 1922 г., по р., Мсте до с. Бронница и отсюда по водоразделу между оз. Карасинское и Ужинское до залива Аркацкого.

2. Восточная часть озера от Аркацкого залива на юг до с. Михайлова по р. Поле и отсюда на север по водоразделу между р.р. Полой и Колпинкой до залива Ситецкого.

Т а б л и ц а 5.

Наименование организации	Род выполняемой работы	Район работ	Количество работ
2-ой зимний отряд (техн. Никифорова)	Триангуляция прибрежной полосы	Вся пойма озера Ильмень	900 кв. вер.
1-ая партия (Инжен. Муравьева)	Топограф. съемка	2 участок -- восточная часть озера	390 кв. вер.
2-ая партия (Инжен. Гельвинга)	" "	4 участок -- юго-западная часть озера	375 кв. вер.
3-ья партия (техн. Никифорова)	" "	3 участок -- юго-восточная часть озера	420 кв. вер.
4-ая партия (Инжен. Иванова)	" "	1 участок северная часть озера	390 кв. вер.
Ботанический отряд (Проф. Ганешина)	Специальные исследования по принадлежности	На всей пойме озера	1500 кв. вер.
Почвенный отр. (Проф. Прасолова)			
Ихтиологический отр. (спец. Домрачева)		На озере Ильмень	
Отряд прецизионной нивелировки (Воен. Топогр. Гуреева)	Точная нивелировка	Вокруг озера Ильмень	100 пог. вер.
Буровой отряд	Геологическая разведка	Озеро Ильмень и Ильменский бар	100 пог. саж.

3. Юго-восточная часть озера (район Ловати) от Ситецкого залива до линии, проходящей через д.д. Сычево и Иванково, затем по ж. д. линии до г. Ст. Руссы и отсюда по водоразделу р.р. Тулебли и Полисти до Тулебельского залива.

4. Юго-западная часть озера (район р. Шелони) от Тулебельского залива до с. Ямок.

Таблицы №№ 5 и 6 показывает распределение всех изыскательских работ между отдельными организациями.

Масштаб топографических съемок был назначен в 100 саж. в 0,01 саж.

По предварительным подсчетам количества отдельных видов топографической работы определилось (см. табл. № 6):

Т а б л и ц а 6.

Наименование работ	Количество работ по отдельным партиям				Всего
	I	II	III	IV	
Проведение магистр.	92 вер.	88 вер.	100 вер.	92 вер.	372 вер.
Нивелир. продольн.	160 вер.	150 вер.	170 вер.	160 вер.	640 вер.
Нивелир. поперечн.	230 вер.	220 вер.	250 вер.	230 вер.	930 вер.
Мензуральной съемки	390 к. в.	375 к. в.	420 к. в.	390 к. в.	1575 кв. в.
Промеров . . . . .	125 в.	120 вер.	135 вер.	125 вер.	505 вер.

Для выполнения полевых топографических работ каждая организация имела следующий состав (табл. № 7).

Т а б л и ц а 7.

Наименование организации	Сотрудники		Рабочие	Всего	Примечание
	Специалисты техники и де-сятники	Контрерский и подсобный персонал			
2-й зимний отряд . . . . .	7	1	32	40	2-й зимний отряд был организован в конце 1922 г. и расформирован по окончании работ в апреле 1923 г. Партии организованы с мая 1923 г.
Отряд прецизион. нивел .	3	2	12	17	
1-ая партия . . . . .	19	7	84	110	
2-ая партия . . . . .	19	7	84	110	
3-ья партия . . . . .	19	7	84	110	
4-ая партия . . . . .	19	7	84	110	
Отряд ботанический . . .	6		3	9	
„ почвенный . . . . .	5	1	5	11	
„ икhtiологический . . .	4		3	7	
„ буровой . . . . .	2	—	12	14	
Всего . . . . .	103	32	403	538	

Расчет личного состава велся на основании следующих соображений:

Работы каждой партии заключались в проведении магистральной, продольной и поперечной нивеллировках, тахеометрической с'емке и промеров. Для выполнения каждой категории работ партия разбивалась на ряд отрядов: магистральный, нивеллировочные, мензульные, промерные, лесорубочные. Личный состав каждого такого отряда назначался на основании опыта изыскательских работ как прежних лет, так и изысканий 1922 г.

После некоторой тренировки штат каждого отдельного отряда удавалось несколько сокращать, используя освободившийся персонал для развития фронта работ путем создания дополнительных мензульных и нивеллировочных групп.

Для полноты описания организационной части исследований приводится состав каждой группы по отдельным работам.

Для ведения магистральной (теодолитной), отряд был намечен в составе:

ведущий линию (при теодолите) техник . . . . .	1
пикетажист . . . . .	1
вычислитель координат . . . . .	1
десятник . . . . .	1
вешильщиков старш. рабочих . . . . .	2
рабочих при инструменте, пикетаже и рубке леса.	15

Для нивеллировок продольных и поперечных отряд состоял из:

нивеллировщика, техника . . . . .	1
рабочих при инструменте и на лодке . . . . .	4

На мензульной с'емке в состав отряда входили:

мензулист—техник . . . . .	1
подмензулист (секретарь) старш. рабоч. . . . .	1
рабочие при инструменте и на лодке . . . . .	6

Для промерных работ, при засечках промеров мензулой в отряд назначались:

Мензулист для засечек, техник . . . . .	1
десятник для промеров . . . . .	1
наметчиков ст. рабочих . . . . .	1
рабочих при мензуле и на лодке . . . . .	9

Отряд прецизионной нивеллировки включал в себе:

Производителя работ—Инженера . . . . .	1
рабочих при инструменте, на рейках, при зонте и т. д. . . . .	8

Так как каждая партия представляла собой значительную хозяйственную единицу, то для выполнения обширного круга хозяйственно - административных работ в штат каждой такой партии представлялось необходимым включить довольно большое число подсобного персонала: делопроизводителя, счетовода, конторщика, артельщика, кладовщика, табельщика, шофферов, рулевых, водоливов, рабочих при лагере—всего 15 чел. При предъявленных органами инспекции требования порядка отчетности, и разбросанности отрядов каждой партии намеченный подсобный персонал с трудом выполнял порученные работы, затрачивая на это ежедневно значительно больше 8 часов.

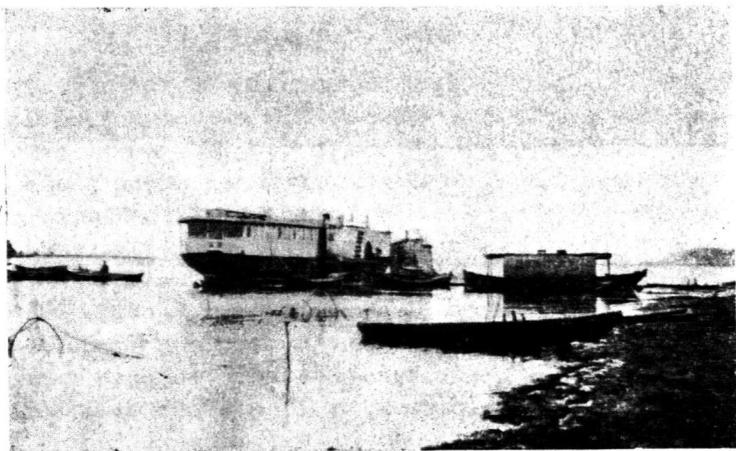
В приложении № 2 показана общая карта работ, район работ отдельных партий и разбивка планшетов.

Задача оборудования полевых организаций, так же как и в 1922 году, заключалась в достаточном снабжении геодезическим и буровым инвентарем, средствами передвижения, хозяйственным инвентарем, прозодеждой и продовольствием.

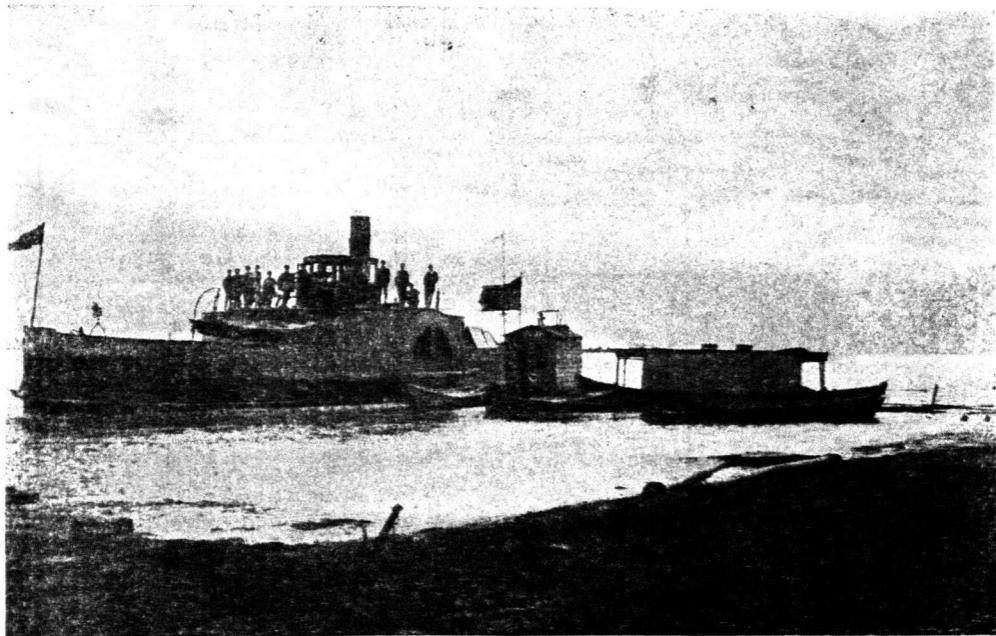
Геодезических инструментов, оставшихся от работ 1922 года, было совершенно недостаточно для возможности выполнения в один полевой сезон намеченной программы работ. Инструментальный Кабинет пришлось значительно пополнить, в особенности мензулами и нивеллирами. Вопрос с инструментами был решен вполне удовлетворительно и партии были снабжены следующим образом (табл. № 8):

Т а б л и ц а 8.

Наименование инструментов	Полевые организации				Всего	Примечание
	Прециз. нивел.	1-ая парт.	2-ая парт.	3-ья парт.		
Теодолиты . . . .	—	2	1	2	2	О 2-м зимнем отряде см. отчет за 1922 г. вып. V „Материалов“.
Нивеллиры . . . .	2	8	8	8	8	
Кипрегели . . . .	—	6	4	4	7	
Мензулы . . . . .	—	4	4	4	6	
Гониометры . . . .	—	1	2	3	1	
Эккеры . . . . .	—	1	—	1	2	
Ленты мерные . . .	1	4	7	8	6	
Рейки . . . . .	4	19	22	27	20	
Наборы Роде (мал. мензула) . . . .	—	—	—	1	3	
Пантометры . . . .	—	—	—	2	—	
Бинокли . . . . .	2	6	5	4	6	
Норм. меры . . . .	—	1	1	1	—	



Брандвахта „Красотка“ у пристани Юрьевского монастыря.



Буксирный пароход „Тупой“ у Юрьевского монастыря.

1.

ГОС. ПУБЛИЧНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА СССР

За небольшим исключением состояние инструментов было удовлетворительное, что и позволило вести работы с требуемой по инструкции точностью.

### Средства передвижения.

Работы на озере и его притоках требовали оборудования полевых партий надежными и достаточно мощными средствами передвижения. Кроме того, вследствие отсутствия удобных сообщений в районе работ, для связи с отдельными партиями и снабжения их продовольствием Отделу предстояло организовать собственный транспорт. При организации транспорта пришлось серьезно считаться с бурным характером озера и озаботиться таким флотом, который мог бы ходить по озеру в любую погоду и тем самым обеспечить постоянную связь полевых организаций с руководящим работами центральным аппаратом.

Для этой цели Отделом было арендовано у Ильменского Агенства С.-З. Гос. Речного Пароходства один буксирный пароход озерного типа, один пароход речного типа, приспособленный для плавания по озеру, и один моторный катер.

Далее, так как для передвижений в районе отдельных партий в 1923 году нельзя было базироваться на весельных лодках, Отделом было закуплено 12 шт. шведских переносных моторов типа „Архимед“ мощностью в 5 Н-Р каждый.

Между отдельными партиями моторы и лодки были распределены следующим образом (табл. 9):

Т а б л и ц а 9.

Наименование средств передвижения	Колич. един. в кажд. парт.				Всего
	I	II	III	IV	
Катера с постоянными моторами	—	—	1	—	1
Пароход речной . . . . .	—	—	—	1	1
Переносных моторов . . . . .	3	3	3	3	12
Лодок озерных . . . . .	7	9	12	2	30
Лодок обыкнов. (речных) . . . .	5	—	10	8	23

Для хозяйственного обслуживания полевых организаций в Новгороде была организована База работ, в распоряжении которой находились: озерный пароход, совершавший регулярные

рейсы по озеру, два переносных мотора, обслуживавших кроме Базы также и полевые организации.

Хорошие качества переносных моторов, и их работа без отказа в значительной мере способствовали успеху работ.

Работа переносных моторов характеризуется данными таблицы № 10.

Т а б л и ц а 10.

Наименование организации	Число переноси. моторов	Число рабочих часов	Пройден. всего верст	Примечание
1-ая партия . . . . .	3	802	4685	150 поездок
2-ая „ . . . . .	3	631	4588	
3-ья „ . . . . .	3	612	3669	
4-ая „ . . . . .	3	952	5957	

В рабочих журналах неоднократно встречаются записи, когда на этих небольших двигателях технический персонал партий совершал переезды по озеру в бурную погоду и только благодаря отличной конструкции двигателей поездки эти обходились без серьезных аварий.

В районе дельты р. Ловати без малых моторов работа была бы совершенно невозможна или должна была бы продолжаться не менее 2-х сезонов.

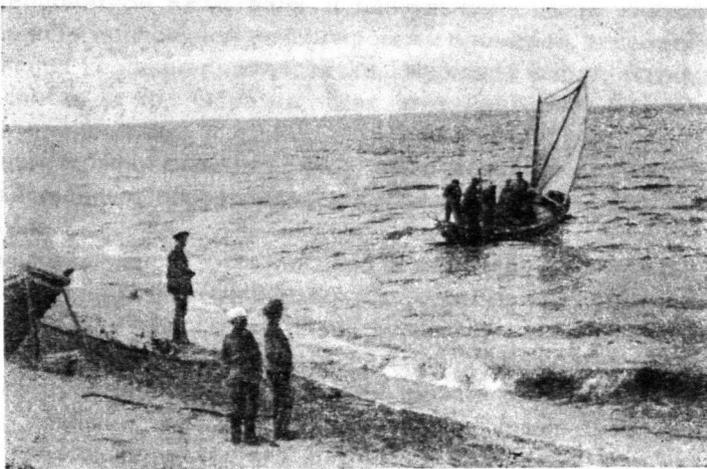
Кроме моторных катеров и лодок переезды по озеру совершались на парусных лодках, арендуемых партиями на отдельные поездки (2-я партия).

Пользование подводками производилось только в исключительных случаях, так как этот способ передвижения по топографическим условиям был возможен только во 2 и 4 партиях и то частично.

Отряды специальных исследований пользовались средствами передвижения топографических партий.

Хозяйственным оборудованием, так же, как и в 1922 году, партии полностью снабдить не удалось.

Основное оборудование выдавалось партиям при выезде в поле, что же касается мелкого хозяйственного инвентаря, то Начальникам партий было представлено право таковой приобретать в районе работ.



Отправка изыскательного отряда на работы  
на парусной лодке.



Буксировка переносным мотором „Архимед“  
изыскательного отряда по оз. Ильмень.

Полевые журналы и бланки были в достаточном количестве заготовлены заблаговременно и выданы партиям при выезде в поле. Заготовлены были следующие журналы и ведомости: журналы теодолитной магистральной и мензульной съемки, книжки для продольной и поперечной нивелировок и промеров, ведомости для вычисления координат, рапортники, журналы работ, бланки счетов, расписки и др. Образцы всех этих книжек и бланков показаны в приложениях к отчету.

В общем можно отметить, что из-за недостатков в снабжении хозяйственным оборудованием серьезных задержек в работах не было.

Несколько сложнее обстояло дело с выдачей спец-и одежды. В то время как снабжение сапогами и брезентовыми пальто сравнительно с 1922 годом значительно улучшилось, выдача остальных предметов снаряжения: брюк, гимнастерок и т. п. почти что вовсе не производилась. В среднем можно все же установить, что основными предметами спецодежды было снабжено до 75% от работающего состава партий. В отдельных партиях процент этот колебался от 65 до 90%.

В продовольственном отношении работающие партии снабжались Отделом преимущественно мукой.

Для обеспечения сотрудников партий достаточным количеством продовольствия при каждой партии были организованы при кладовых специальные продуктовые лавки.

Продукты закупались Начальниками партий по оптовым ценам из авансовых сумм и отпускались рабочим и служащим в кредит до выплаты жалования.

И в этом году в каждой партии были организованы при лагерях артельные столовые, в которых по дешевой цене каждый работник мог получить сытный обед и ужин.

Необходимо отметить, что в связи с улучшением продовольственного положения в обще-государственном масштабе вопросы питания в партиях потеряли свою остроту сравнительно с 1922 годом и успех работ зависел больше от своевременного финансирования, чем от пайкового снабжения.

### **Условия работ.**

Общие условия работ зависели как от топографических, так и от климатических факторов.

Для характеристики топографических условий приводится краткое описание Ильменской поймы.

Меридианом, проходящим через Юрьевский Скит и с. Ужин, все озеро разделяется на две неравные части, отличные друг от друга как по очертанию береговой линии, так и по характеру прилегающей к озеру местности. Западная часть с более высокими берегами и густым населением, представляется обширным распаханым пространством чрезвычайно густо заселенным. Южный берег западной части имеет обрывистый характер с большим количеством валунных отложений. Низменные берега со значительными зарослями встречаются только на протяжении между реками Шелонью и Верендою.

Северо-западная часть озера от р. Волхова до р. Веренды, так называемое „Поозерье“, имеет чрезвычайно изрезанный рельеф, вследствие наличия значительного количества супесчаных холмов, вытянутых с севера на юг. Восточная часть озера с дельтами Ловати на юге и р. Мсты на северо-востоке представляет собой покрытую зарослями, преимущественно, заболоченную низину, очень редко заселенную.

Весенний разлив озера соответственно с конфигурацией затопляет преимущественно восточную часть озера; в западной же части залитыми оказываются обычно лишь низины между холмами Поозерья. Значительные трудности в смысле топографической съемки представляет восточная часть, в особенности в дельтах реки Ловати, Мсты. Земли, прилегающие к устьям этих рек ежегодно покрываются значительным слоем воды, вследствие чего этот район летом и осенью проходим только при особо благоприятных условиях.

Для полноты описания района работ, ниже (табл. 11) приводится перечень наиболее значительных притоков оз. Ильмень с показанием, в районе какой организации они расположены и до какого предела подлежат исследованию.

Если теперь обратиться к таблице № 3, показывающей распределение районов работ между изыскательскими организациями, то можно установить, что в наиболее благоприятных условиях протекали работы 2-ой партии, в наиболее трудных—первой и третьей.

В связи с топографическими условиями различно в разных партиях был решен квартирный вопрос.

1-я партия, работавшая в восточной части озера, имела постоянную контору и склад в с. Войцы, отряды же размещались частично в палатках и переносных бараках, частично в деревнях.

2-я партия, работавшая в юго-западной части, имела постоянную стоянку в с. Коростынь, отряды же располагались по деревням в районе работ.

3-ья партия, исследовавшая пойму р. Ловати (юго-восточная часть озера) имела своим центром с. Взвяд, из которого отряды к месту работы доставлялись на моторных лодках, и только при исследовании притоков (Пола, Редья, Полисть) иногда представлялось возможным останавливаться в деревнях.

Т а б л и ц а 11.

№№ по порядку	Наименование рек	С какого берега впадает	Длина реки	Район какой партии	Предел с'емки	Примечание
1	Мста . . . . .	сев.-вост.	412	IV парт.	С.Бронницы	
2	Ниша . . . . .	вост.	65	I парт.	Отм. дна 11 50	
3	Сытенка . . . . .	"	22	"	"	
4	Хохулька . . . . .	"	11	"	"	
5	Маята . . . . .	"	31	"	"	
6	Воложа . . . . .	юго зап.	40	"	"	
7	Пола . . . . .	южн.	240	III парт.	Допересечен. жел. дор.	
8	Ловать . . . . .	"	470	"	Псков — Бологое.	
9	Перехода . . . . .	"	48	II парт.	До отм. дна 11.50 сж.	
10	Псижа . . . . .	"	60	"	"	
11	Шелонь . . . . .	юго-зап.	235	"	До ж. д. Новгород—Ст. Русса	
12	Веренда . . . . .	западн.	45	"	До отм. дна 11.50 сж.	
13	Веряжа . . . . .	сев.-зап.				

4-я партия имела контору и кладовую в Юрьевском Монастыре. Отряды, работавшие в северо-западной части озера, имели стоянки по деревням, при исследовании же северной части (район дельты р. Мсты) часть партии разместилась на брандвахте, арендованной у Ильменского Линотдела.

Для характеристики заселенности района работ каждой из партий в таблице № 12 приведены сведения о количестве населенных пунктов в каждом из районов.

Т а б л и ц а 12.

	Города	Села	Деревни	Различные монастыри, фабрики, заводы, хутора и т. д.	Итого по парт.
I-ая партия . . .	—	3	48	10	61
II-ая . . .	Ст. Русса	10	132	8	151
III-я . . .	—	5	59	6	70
IV-я . . .	Новгород	17	83	27	128
Итого . . .	2	35	322	51	410

В отношении климатических факторов полевой сезон 1923 г. должен быть признан неблагоприятным. Общий процент дождливых дней приведен в таблице № 13.

Т а б л и ц а 13.

Месяцы	Процентное отношение числа дождл. дней в месяц				Примечание
	Дождь в теч. всего дня	Дождь днем с перерывами	Дождь ночью	Всего дождлив. суток.	
Май . . . . .	13%	27%	17%	57%	
Июнь . . . . .	17%	43%	7%	67%	
Июль . . . . .	7%	17%	10%	34%	
Август . . . . .	13%	33%	3%	49%	
Сентябрь . . . . .	3%	40%	13%	56%	
Октябрь . . . . .	20%	46%	20%	86%	
За весь период . . . . .	12%	35%	11%	58%	

Часто повторявшиеся сильные ветры, в особенности юго-западные (Шелонник), сильно затрудняли работу, а иногда и вовсе не позволяли таковую производить.

К неблагоприятным условиям надлежит также отнести медленный спад воды в озере (см. приложение № 3<sup>А</sup>), вследствие чего вся низкая пойменная часть была продолжительное время затоплена и заболочена.

Для характеристики меженных уровней озера, имевших место во время периода изыскательских полевых работ, ниже приведены средне-месячные отметки горизонта воды оз. Ильмень за июнь—октябрь 1923 г. по данным водомерных постов у Юрьевского скита (север. часть озера), с. Взада (южная часть) и д. Войцы (восточная часть).

Т а б л и ц а 14.

Месяцы 1923 г.	Средн. мес. отм. гор. воды оз. Ильмень по данным водомерных постов				Спал в течение месяца в саж. в.
	Юрьевск. скит	Взада	Войцы	Среднее	
Июнь . . . . .	9.41	9.46	9.45	9.44	
Июль . . . . .	9.02	9.09	9.06	9.06	0.38
Август . . . . .	8.73	8.80	8.79	8.77	0.29
Сентябрь . . . . .	8.65	8.69	8.69	8.63	0.09
Октябрь . . . . .	8.53	8.59	8.57	8.56	0.12

Благодаря стоянию высоких горизонтов воды, пришлось с'емочные работы вести с высоких мест, продвигаясь по мере спада воды к озеру.

При таких неблагоприятных условиях особенно важно было снабжение полевых партий сапогами хорошего качества и непромокаемыми плащами. Как указано было выше, партии этой спецодеждой были снабжены достаточно.

**Задания организациям и основные данные.**

В таблице № 3 было указано распределение районов работ отдельных партий.

Так как при указанных Строительством условиях пропуска воды через плотину, подпор достигнет оз. Ильмень при всех расходах, то естественно было заснять пойму озера до отметки несколько выше наивысшего возможного горизонта воды.

По гидрометрическим данным в 1922 году гор. воды в озере достигал отметки 10.82 саж. Учитывая возможность изменения окончательных отметок, предел с'емки был ограничен горизонталью 11.50 саж. (в абсолютных отметках).

Для фиксации предела под'ема горизонта высоких весенних вод в натуре так же, как и в районе Волхова, в 1922 г. на Ильмень был специально командирован техник, который на приметных пунктах вокруг всего озера делал отметки наивысшего под'ема воды. Перечень пунктов приведен в таблице № 15.

Т а б л и ц а 15.

№№ по по- рядку	Место расположения отметки	На какой реке	Число и ме- сяц поста- новки знака	Примечание
1	Гвоздь и черта на втором венце угла бани гражд. В. Яковлева в деревне Кошкиной . . . . .	р. Мста	2/VII—1922 г.	
2	Черта на обоих береговых устоях моста в с. Бронницы . . . . .	..	2/VII—1922 г.	
3	Черта на фундаменте дома дома гр. Александрова в дер. Войцы . . . . .	р. Ниша	3/VII—1922 г.	
4	Гвоздь и черта на доме гр. Лехтлица в д. Зямлино	р. Зямлино	4 VII—1922 г.	
5	Черта и гвоздь на втором венце дома гр. Ефимова в дер. Маята . . . . .	р. Маята	4 VII—1922 г.	
6	Гвоздь на 7-м венце дома гр. Филиппова в деревне Юрьево . . . . .	р. Ловать	4 VII—1922 г.	
7	Черта на городском мсту через р. Полнсть в гор. Ст. Русса . . . . .	р. Полисть	5 VII—1922 г.	
8	Черта и гвоздь на 7-м венце в доме Марии Носовой в с. Взвяд . . . . .	р. Ловать	5 VII—1922 г.	
9	Черта на фундаменте церкви в с. Ужин . . . . .	оз. Ильмень	6 VII—1922 г.	
10	Гвоздь и черта на 9-м венце бани гр. Семечева в дер. Пустошь . . . . .	р. Савотейка	6 VII—1922 г.	
11	Черта на 3-м устье со стороны левого берега жел. дор. моста линии Ст. Русса—Шимск. . . . .	р. Шелонь	6 VII—1922 г.	
12	Гвоздь в венце амбара гр. Антоновой в с. Голино	—	7 VII—1922 г.	
13	Гвоздь и черта на церковной ограде с. Ямок . . .	оз. Ильмень	7 VII—1922 г.	
14	Гвоздь и черта на 5 венце бани гр. Хвоцку в селе Слас-Пископец . . . . .	—	7 VII—1922 г.	
15	Черта на береговом устье жел.-дор. моста линии Ленинград—Орел выше г. Новгорода . . . . .	р. Болхов	7 VII—1922 г.	

Съемка притоков озера была ограничена следующим образом: съемка второстепенных притоков должна была быть произведена до отметки дна русла 11.50 саж., что же касается главных притоков, а именно: р.р. Мсты, Ловати и Шелони, то таковые снимались в 1923 г. до определенных пунктов, а именно:

Р. Мста была исследована до д. Новоселицы (37 в. от устья), р. Ловать с р. Полой до пересечения с железнодорожной линией Псков—Бологое и р. Шелонь до моста железной дороги Шимск — Ст. Русса.

Исходными данными для плановой съемки послужили пункты триангуляционной сети, исполненной 2-м зимним отрядом (см. ниже).

Что касается высотных данных, то условно были указаны нижеследующие отметки (табл. 16):

Т а б л и ц а 16.

№№ по порядку	Наименование пунктов	Условные отметки	Для какой партии исходный пункт
1	С. Войцы чугунный репер Ч. Б. в. п. 1) № 127 . . . . .	10.976	I-ая партия
2	С. Ужин бетонный репер Ч. Б. в. п. № 125 . . . . .	10.623	II-ая партия
3	С. Взвяд чугунный репер в створе водомерного поста . . . . .	9.62	III-ья партия
4	С. Троица бетонный репер № 101 ОИЗ'а В. С. 1922 г. . . . .	12.204	IV-ая партия

Задания специальным организациям заключались:

а) в изучении состава пойменных почв в пределах колебания горизонтов воды и влиянии заболачивания на изменение урожайности;

б) в определении растительных ассоциаций в связи с пойменными почвами и ценность прибрежных угодий по их продукции.

в) рыбный промысел на Ильменском озере—полный учет.

Задачи прецизионной нивеллировки отмечены были выше. Перечень основных марок и их отметок, послуживших отправными пунктами прецизионной нивеллировки, показан в таблице № 17.

1) Ч. Б. в. п.—Черноморско-Балтийский водный путь (изыскания 1911 г.).

Т а б л и ц а 17.

№№ по по- рядку	Наименование марок и реперов	Абсолютные отметки в сж.	Материал, на основании ко- торого получены отметки
1	Г. Новгород, здание судоходной Ди- станции марка КГС 1919 г. . . . .	13,2121	Нив. ОИЗ'а 1922 г.
2	Бетонный репер № 101 в с. Троицы .	12,2047	
3	Ст. Борок, водоемное здание марка Гл. Штаба 1911 г. . . . .	12,2124	Катал. выс. нив. Гл. Штаба
4	Ст. Верешино, водоемное здание марка Гл. Штаба 1911 г. . . . .	21,9881	
5	Ст. Шимск, паров. депо марка Гл. Штаба 1911 г. . . . .	12,8951	..
6	Тоже водоемное здание . . . . .	12,8724	
7	Ст. Перетерки, водоемное здание марка Гл. Штаба 1911 г. . . . .	17,9695	..
8	Ст. Ст. Русса, паровозн. депо, марка Гл. Штаба 1911 г. . . . .	12,1907	..
9	Тоже станц. здание, марка Гл. Штаба 1901 г. . . . .	12,1006	..

Для работ по пойме р. Волхова и в северном участке озера Ильмень основной исходной высотной точкой являлась марка Главного Штаба на водоемном здании станции Чудово с отметкой—14.533 саж.

Исходной точкой для работ обширного южного района озера должна была служить марка Главного Штаба заложенная на станционном здании ст. Ст. Русса. Для однообразности плана отметок всех нивелировочных работ Отделом Изысканий отметка марки в станционном здании Старая Русса была исчислена от Чудовской марки, при чем отметка эта (см. табл. № 17) получилась 12.1006 саж.

Так как отметка эта еще неуравненная, то во избежание недоразумений, представляется необходимым привести также вычисление средней отметки этой марки из произведенных в 1911 году Главным Штабом точных нивелировок по разным направлениям.

На основании данных Каталога высот Рыльке и его дополнений представляется возможным установить следующее: узловая марка 1901 г., Старая Русса здание станции, связывает нивели-

ровку 1901 г. линии Псков—Дно—Бологое (б. М.-В.-Рыб. ж. д.) и нивелировку 1911 г. линии Чудово—Новгород—Старая Русса той же дороги; узловая марка Дно водокачка связывает нивелировку 1901 г. линии Псков—Дно—Бологое и нивелировку 1909—1912 г. линии Пулково—Дно—Витебск (б. М.-В.-Рыб. ж. д. и Риго-Орловской ж. д.).

Пользуясь этими нивелировками, возможно вычислить отметку узловой марки станц. здания Старая Русса из разных полигонов, и затем, до выяснения точной отметки путем уравнительных вычислений взять, среднее арифметическое из всех возможных направлений.

Однако, как усматривается из изложенного ниже (см. табл. № 24 и 26), данные результатов нивелировки Главного Штаба 1911 г. на полигоне Старая Русса—Бологое, опубликованные в „Материалах для пополнения каталога высот русской нивелирной сети“ изд. 1916 г.,—не сходятся с результатами точной нивелировки Волховского Строительства между ст. Старая Русса и Парфино (Ловать), почему полигон Бологое—Ст. Русса при вычислении отметки марки станционное здание Ст. Русса использован не был.

Отметка Старой Руссы у полигона Чудово—Новгород—Ст. Русса—Дно—Псков получится (табл. 18):

Т а б л и ц а 18.

Наименование марки.	Расстояние между марками в верст.	Наблюден. разность высот в сж. по данн. катал.	Поправки в саж.	Исправленная разность высот	Отметка над уровнем моря	Примечание
Чудово — водоемное здание . . . . .	—	—	—	—	14,533	Поправки исчислены пропорционально расстоянию.
Новгород—часовня . . . . .	67	-2,4656	+0,0255	-2,4401	12,093	
Ст. Русса ст. здан. . . . .	89	+0,0332	+0,0340	+0,0672	12,160	
Дно—водоемн. зд. . . . .	83	+20,9643	+0,0315	+20,9958	33,156	
Псков—водоемн. зд. . . . .	96	10,6792	+0,0363	-10,6429	22,513	
	335	-7,8527	-0,1273	7,980		
		+7,980				
Невязка . . . . .		-0,1273				

Отметка марки ст. Дно водоемное здание может быть исчислена из полигона Пулково—Дно—Витебск (табл. 19).

Т а б л и ц а 19.

Наименование марок	Расстояние между марками в верст.	Наблюденная разность высот в сж.	Поправки в сж.	Исправленная разность высот	Высота над уровнем моря в сж.	Примечание
Пулково — Обсерватория . . . . .	220	— 2,2197	0,0691	2.1506	35,141	
Дно—водокачка . . .	300	+ 34,8173	— 0,0943	+ 34,9116	32,990	
Витебск, зд. ст. . . .	—	—	—	—	67,902	
	520	+ 32,5976	+ 0,1534			
		32,761				
Невязка . . .	—	— 0,1534				

Посредством хода Дно—Старая Русса отметка марки станционное здание Ст. Русса определяется  $32,9904 - 20,9958 = 11,9946$  сж.

Таким образом, имеются следующие данные о высоте марки Старая Русса:

Из полигона Чудово—Старая Русса—Псков . 12.160 сж.

Из полигона Пулково — Дно — Витебск посредством хода Дно—Ст. Русса . . . . 11.995 „

Непосредственно из хода Чудово—Ст. Русса 12.101 .

Среднее . . . 12.082 сж.

Принимая во внимание, что отметки марок на станции Дно и Ст. Руссы не увязаны с общей сетью нивелировок, а также учитывая расхождения в результатах между нивелировками Главного Штаба и Волховского Строительства, Отдел Изысканий признал более осторожным принять отметку марки ст. здание Старая Русса 12.1006 сж., полученной Штабом непосредственно от

основной марки на ст. Чудово, тем более, как это будет отмечено и ниже, эта отметка подтвердилась и нивеллировками Отдела.

### Триангуляция.

Перейдем теперь к описанию полевых работ. Как указывалось выше, для получения надежных плановых материалов Отдел Изысканий наметил всю мензульную с'емку базировать на триангуляционной сети.

Вся площадь с'емки поймы оз. Ильмень была обеспечена следующими пунктами сети государственной триангуляции (табл. 20).

Из приложения № 4 усматривается, что основная сеть, на которой должна была базироваться триангуляционная сеть Волховского Строительства, состояла из 5 пунктов: Новгород, Бронница, Перекомский монастырь, Взвзд и Коростынь.

Для получения большей уверенности в точности результатов, представлялось желательным основную сеть Волховского Строительства принять полярного типа. Для этой цели работы производились в зимний период, когда пользуясь ледяным покровом удалось устроить на озере 2 временных сигнала. Посредством наблюдений с этих сигналов возможно было стороны всего полигона строго уравновесить и использовать таковые, как базы для сети 2-го и 3-го порядка. Подробное описание производства работ приведено в приложении к настоящему отчету, составленному Начальником Отряда Н. М. Никифоровым и инж. А. В. Глаголевым.

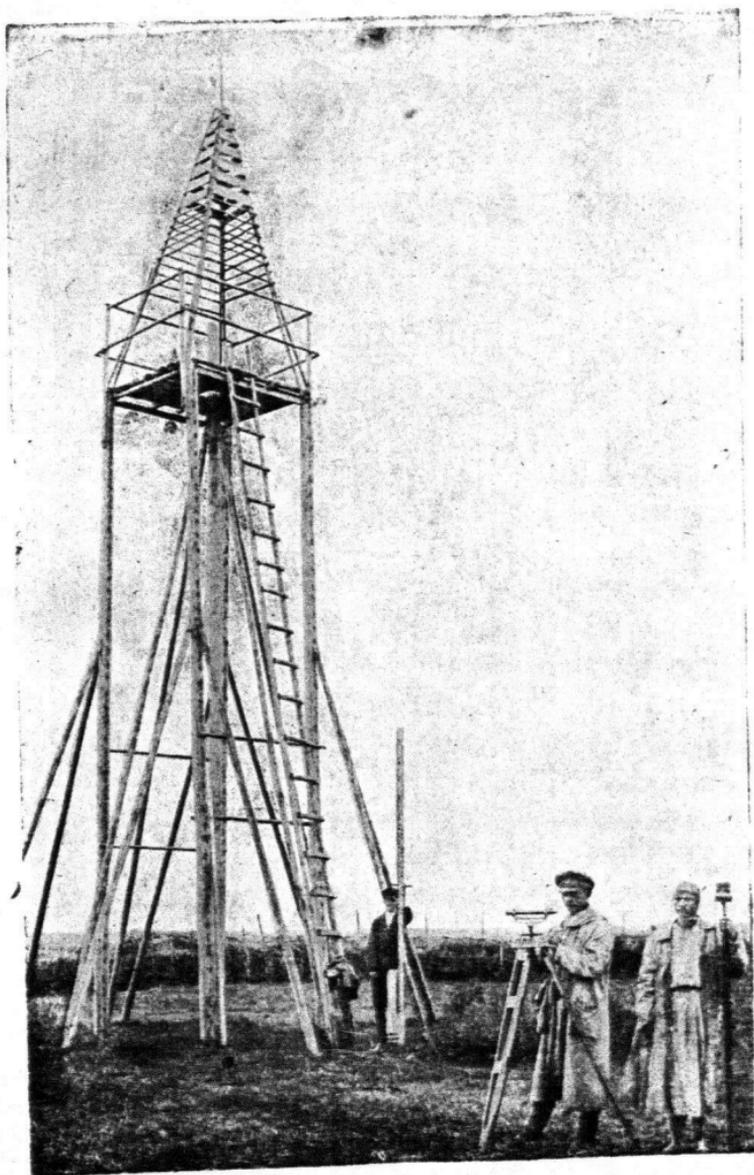
Вследствие неблагоприятных атмосферных условий 2-му зимнему отряду не представлялось возможным выполнить всю необходимую для производства топографических работ триангуляционную сеть. Зимние работы этого отряда ограничились поэтому наблюдениями и вычислениями основной полярной сети и выполнением работ на сети 2-го порядка, обеспечивавшей опорными точками южную и восточную часть озера.

Триангуляционная сеть, послужившая основой для топографических работ в районе к северу от линии: Перекомский монастырь—пирамида № 2—Бронницы, была исполнена 1-м зимним отрядом, вошедшим в состав 4 партии.

Наконец, сеть 3-го порядка в районе юго-восточной части озера и долины р. Ловати была исполнена в летний период 3-й Изыскательской Партией.

Т а б л и ц а 20.

№№ по по- рядку	Наименование пунктов	Географич. координаты		Прямоуг. координаты от св. Софии		Дирекционный угол	
		Северная широта	Восточ. долг. от Пулкова	X	У	Направление	
1	Крест св. Софии в Новгороде . . . . .	58°31'21",08	0°56'57",48	0	0	—	—
2	Крест церкви в с. Бронницы . . . . .	58°27' 3",94	1°19'42",41	-- 3699,4	+ 10374,3	289°37'30",83	Св. София
3	Крест церкви Перекомского монастыря	58°19'31",27	0°43'33",83	-- 10281,9	-- 6130,0	260°44'45",89	Гр. Харчевня
4	Сигнал Грязная Харчевня . . . . .	58°18'41",52	0°34' 9",46	-- 10984	-- 10438,9	157°10'34",73	Коростынь
5	Сигнал Шимск . . . . .	58°13'32",52	0°25'21",32	-- 15437	-- 14503,9	106°20'54",25	Тоже
6	Крест церкви Взвзд . . . . .	58° 9'37",04	1° 8'34",52	-- 18900,3	+ 5341,6	306°54'58",73	Перекомский
7	Сигнал Парфино . . . . .	57°59'28",31	1°18'17",86	-- 27708	+ 9858,4	332°51' 2",51	Взвзд
8	Крест собора Старая Русса . . . . .	57°59'14",95	1° 1'37",38	-- 27568,86	+ 2494,50	18°10'13",55	"
9	Труба фанерного завода на р. Ловати	57°58'12",19	1° 1'50",29	-- 26810,3	+ 10114	334°17'10",24	"
10	Башня Кегсгольмского полка . . . . .	57°59'39",59	1° 2'21",6	-- 27568,8	+ 2495,4	18°10'37",25	"



Тип триангуляционного сигнала на пойме оз. Ильмень  
(около д. Отвидно).

Тип установленных пирамид и вех подробно описан в отмеченном выше отчете о триангуляционных работах.

Для обнаружения сигналов, находящихся на далеких расстояниях, был применен гелиотроп, исполненный собственными средствами зимнего отряда и состоявший из опоры и рамы, к которой было прикреплено зеркало на горизонтальной оси. Рама сама могла вращаться на вертикальной оси, прикрепленной к опорной части.

Прибор этот в условиях работы на оз. Ильмень оказался очень полезным и дал возможность сравнительно легко обнаруживать сигналы на расстоянии 15—20 верст.

Для производства наблюдений был применен 10'' теодолит фирмы Герлях без поверительной трубы. Инструмент этот, полученный во временное пользование от Гос. Сев. Водн. Бюро, к сожалению, за недостатком времени не мог быть точно выверен в Ленинграде, вследствие чего в некоторых случаях точность чтения по лимбу достигала всего лишь 20''. Для получения надежных результатов все наблюдения производились с применением от 4-х до 6 полных приема.

Вычисления треугольников, а затем координат триангуляционных пунктов, велись обычным порядком (см. отчет Никифорова и Глаголева).

В результате триангуляционных работ были получены необходимые для плановой съемки опорные пункты. В таблице № 21 приводится их перечень (за исключением пунктов, данных в таблице № 20).

Необходимо отметить, что часть сигналов, расположенных на низких участках восточной части озера, вследствие длительного характера половодья, в начале работ использовать не представлялось возможным.

Благодаря указанному обстоятельству 1-й Изыскательской Партии пришлось разбить дополнительную триангуляционную сеть, опирающуюся на сигналах основной сети Волховского Строительства. Всего дополнительных триангуляционных пунктов было поставлено шесть.

О точности произведенной триангуляции можно судить по величине измеренных углов отдельных треугольников и по контрольным вычислениям смежных сторон треугольников.

Для основной (полярной) сети данные эти приведены в таблицах №№ 22 и 23.

Т а б л и ц а 21.

№№ по по- рядку	Наименование пунктов	Район озера	Координат от св. Софии в Новгороде		Дирекционный угол	
			X	Y		Направление
1	Крест св. Софии в Новгороде . . . . .	Северный	—	—	109°37'34",20	Бронницы
2	Николаевский монастырь . . . . .	"	+ 3912,10	5537,23	147°33'52",41	"
3	Пир. № 1 (на льду) . . . . .	Ср. озера	— 10957,81	5339,11	34°44'57",85	"
4	" № 0 (на льду) . . . . .	"	— 13937,14	1484,31	6° 4'13",46	Св. София
5	" № 2 . . . . .	Северный	— 6024,60	7336,08	52° 5'48",21	Бронницы
6	" № 3 . . . . .	Восточный	— 11543,23	+ 9693,81	353°24'51",5	Наволоч
7	" № 4 . . . . .	Юго-восточный	— 18109,08	11919,08	263° 8'33",2	Взвал
8	" № 5 . . . . .	"	— 17469,00	7003,18	229°22'31",2	"
9	" № 6 . . . . .	"	19948,97	9716,22	283°28'28",4	"
10	Крест церкви в с. Буреге . . . . .	Южный	— 19500,08	5924,34	318°58'24",3	Коростынь
11	Крест церкви в с. Борисово . . . . .	"	— 20323,65	3318,87	287°32'29",3	Буреге
12	Крест церкви в с. Ужин . . . . .	"	— 19379,81	790,01	85°31'37",9	Взвал
13	Крест церкви в с. Чертицком . . . . .	"	— 20368,14	4463,22	23°57'34",3	"
14	Маяк Железно в устье р. Ловати . . . . .	Юго-восточный	— 16684,78	+ 4305,54	154°58'42"	"
15	Крест церкви в с. Наволок . . . . .	Восточный	— 8318,25	+ 9521,48	10°27'39",9	Бронницы
16	Репер № 7 . . . . .	Южный	— 19227,97	+ 880,96	264°48'36"	Ужин
17	" № 10 . . . . .	"	— 19724,88	2308,24	77°11'30"	"
18	" № 12 . . . . .	"	— 19609,43	4158,61	86° 5'56"	"
19	" № 14 . . . . .	"	— 18504,35	5963,72	301°26' 9"	Коростынь
20	" № 15 . . . . .	Западный	— 11281,16	7849,83	59°49'13",8	Перекомск
21	" № 19 . . . . .	Восточный	— 8547,89	+ 6213,80	86° 1'48"	Наволоч
22	" № 20 (д. Войцы) . . . . .	"	— 9671,91	+ 9231,56	160°30'42"	Вер. № 3
23	Крест колокольни Юрьевск. монаст. . . . .	Северный	— 1817,93	+ 248,34	139°12'53"	Никола Липный
24	Крест колок. Николы Липного . . . . .	"	— 3853,51	2004,4	319°12'54"	Юрьевский монаст.
25	Башня у устья Сиверск. канала . . . . .	"	— 1134,88	+ 3418,51	288°21'54",55	Св. София
26	Церковь св. Троицы . . . . .	"	— 4188,29	636,97	20°28'47"	Юрьевский монаст.
27	Церковь в Спас-Пископец . . . . .	Северо-Западный	— 7897,36	2312,02	24°18'15"	Троица
28	Сигнал А (устье р. Мсты) . . . . .	Северный	— 5684,58	+ 1574,27	304° 5' 5"	"
29	Пир. № 7 (у д. Отвидно) . . . . .	Юго-восточный	— 23268,88	3690,42	20°40'59"	Взвал
30	" № 8 (оз. Синец) . . . . .	"	— 22516,12	12849,48	348° 4'58",28	Пир. № 4
31	" № 9 (устье р. Полисты) . . . . .	Южный	— 22051,40	+ 6084,26	346°42'23",17	Взвал
32	" № 10 (устье р. Польшы) . . . . .	"	— 23568,27	9348,62	319°20'27",9	"
33	" № 11 (р. Редья) . . . . .	"	— 26055,41	5658,52	324°51'40"	Пир. № 7
34	" № 12 (р. Полисты) . . . . .	"	— 25951,69	+ 3299,95	206°28'58"	Старая Русса

Т а б л и ц а 22.

№№ по порядку	Наименование треугольник.	Сумма измеренных углов	Избыт. (+) Недост. (-)	Примечание
1	София — Бронница, пир. № 1 . . . . .	180° 0'27",0	+ 27",8	
2	Пир. № 1 — Бронница — Взвзд . . . . .	178°59'43",6	- 16",4	
3	Перекомский — София, пир. № 0 . . . . .	180° 0' 0",9	+ 0",9	
4	Пирекомский — Коростынь, пир. № 0 . . . . .	180° 0'21",8	+ 21",8	

Т а б л и ц а 23.

№№ по порядку	Наименование стороны	Наименование треугольн., из которых сторон. вычисл.	Логарифмы сторон	Невязки логариф. в 10 <sup>-6</sup>
1	Пир. № 0 — Перекомский . . . . .	Перекомский — София, пир. № 0	3,772684	0
		Перекомск.—Коростынь пир. № 0	3,772684	
2	Пир. № 0 — Коростынь . . . . .	Перекомск.—Коростынь пир. № 0	3,853931	1
		Коростынь — Взвзд пир. № 0	3,853930	
3	Пир. № 1 — Бронница . . . . .	София — Бронница пир. № 1	3,946149	2
		Бронница — Взвзд пир. № 1	4,846147	

**Полупрецизионная нивелировка.**

От г. Новгорода по западному и южному берегам оз. Ильмень проходит железно-дорожная линия Новгород — Шимск — Старая Русса.

По этой линии в 1911 г. Главным Штабом была произведена точная нивелировка, которая закреплена рядом марок на различных станциях этой дороги. Данные о высотах этих марок приведены в таблице № 17.

Прецизионная нивеллировка Главного Штаба так же, как и государственная триангуляция, была положена в основу высотных съемок Отдела Изысканий Волховского Строительства.

При наличии готовой высотной базы по западному и южному берегам не представлялось надобности назначать точную нивеллировку вокруг всего озера Ильмень, а возможно было ограничиться рядом ходов от перечисленных в таблице № 17 марок к берегу озера. Несмотря на это, все же об'ем работ был настолько велик, что для срочного их выполнения пришлось ввести дополнительные облегчения, заменив точную прецизионную нивеллировку — полупрецизионной.

Полупрецизионная нивеллировка отличалась от прецизионной только тем, что вместо встречных ходов был допущен последовательный ход двух нивеллиров и, кроме того, при вычислениях не вводилась поправка за наклонность оси уровня и инструментальная ошибка ( $dtg i$ ).

Для работ применялись нивеллиры образца Военно-Топографического Отдела (уровни прикреплены к трубе) с ценою одного деления уровня 3'', 13—3'', 19; рейки двухсторонние — одна черная, разделенная на полусантиметры, и другая — красная с делением на четырехсотые доли саж. Перед выездом на полевые работы все рейки были проверены в Палате мер и весов.

Работы производились двумя Производителями работ, при чем первый вел подготовку линии к нивеллировке (выбор направлений, забивка башмаков, закладка временных и постоянных марок). Второй отставал на 1—2 штатива и пользовался забитыми башмаками своего предшественника.

Особое внимание обращалось на забивку башмаков. Перед забивкой таковых земля предварительно освобождалась от дерна. На местах со слабым грунтом вырывалась яма, земля утрамбовывалась и затем забивался башмак. При постановке рейки обязательно проверялось надежное закрепление башмака.

Рейки приводились в строго вертикальное положение посредством прикрепленного к ним круглого уровня.

Нивеллировка производилась строго из середины, что давало возможность исключать погрешности инструмента. Отчеты по рейкам брались по 2 сторонам в следующем порядке: задняя — черная, передняя — черная, передняя — красная и, наконец, задняя — красная. При таком порядке отчетов исключалось влияние перемены земного преломления и наклонности оси инструмента.

Полупрецизионной и прецизионной нивелировкой в 1923 г. были исполнены 211,5 пог. верст нивелировочных ходов на следующих полигонах:

- 1) от г. Новгорода до Бронницы,
- 2) от Бронницы до с. Наволок и чугунного репера № 370,
- 3) от репера № 101 в с. Троицы до ст. Борки ж. д. Шимск—Новгород,
- 4) от ст. Шимск до вод. поста в с. Голино,
- 5) от ст. Верещино ж. д. Старая Русса — Шимск до с. Коростынь,
- 6) от ст. Перетерки ж. д. Старая Русса — Шимск до села Б. Ужин,

Т а б л и ц а № 24

№ № по рядку	Наименование марок	Отметки по данным нивелировок.		Превыш. по данным Гл. штаба	Невязки между об-ими нивелл.
		Техн. Отд. Изыск.	Гл. Штаба		
1	Марка Гл. Штаба водоем здание ст. Ст. Русса	11,693	11,7007		0,0027
2	Марка Гл. Штаба пас. зд. ст. Ст. Русса	12,101	12,1006	+ 0,3999	0,094
3	Марка Гл. Штаба водоем. здания ст. Ловать Парфино)	13,658	14,0634	+ 1,9628	0,405

- 7) от ст. Старая Русса до с. Взвяд,
- 8) от ст. Наволок до репера № 127 в с. Бойцы,
- 9) от ст. Парфино до Старая Русса ж. д. Псков — Бологое (прец. нив.).

Отметки установленных марок приведены в ведомости реперов (см. приложение).

Ход Парфино—Старая Русса был вызван следующими соображениями: для технической нивелировки 3 партией была за исходную принята отметка марки Гл. Штаба 1911 г. на пассажирском здании ст. Ст. Русса — 12.101 саж. При выполнении полигонов Ст. Русса—Рамушево и ж. д. мост через р. Редью — Парфино устье р. Полисти—Ст. Русса делались связки с ближайшими марками Гл. Штаба, а также определялись отметки подферменников ж.-д. мостов.

Таблица № 24 дает определенные этими ходами высоты некоторых пунктов. В ней же приведены отметки тех же пунк-

тов, полученные из „Материалов для пополнения каталога высот русской нивеллировочной сети“ Главн. Шт.

Так как при замыкании полигона Редья — Парфино — По-листь — Ст. Русса невязка технической нивелировки на марке пассажирского здания ст. Ст. Русса получалась всего лишь 0,006 саж., т. е. значительно меньше допустимой, то невязка, указанная в таблице № 24, является совершенно непонятной.

Для получения уверенности в правильности нивелировки полигона, отметки подферменных камней мостов через р.р. Редью и Ловать были сверены с данными X технического участка Службы Пути Сев.-Зап. ж. д. Результаты сверки показаны в таблице № 25.

Т а б л и ц а № 25.

№№ по по- ряду	Наименование мостов	Отметки подферменных каменей по данным:		Невязки
		ОИЗ'а	X уч. Сл. Пути	
1	Мост через р. Редья . . . .	11,509	11,505	0,004
2	„ „ „ Ловать . . . .	12,675	12,675	—

Выяснив надежность технической нивелировки, Отделу пришлось допустить возможность ошибки в данных нивелировки Главного Штаба. В предположении опечатки в издании К. В. Т. в таблице № 24 были переставлены ряды 1 и 2. Результаты при этом получились следующие (табл. 26):

Т а б л и ц а № 26.

№№ по по- ряду	Наименование марок	Отметки дан. нивеллир.		Превыш. по данным м. обеими Гл. Штаба нивели- (исправл.) ровками	Невязки
		Гл. Штаба	Отд. Изыск.		
1	Ст. Русса пасс. здание .	12,1006	12,101	—	0,004
2	Ст. Русса водоем. . .	11,7037	11,698	—0,3999	0,0027
3	Ст. Ловать „ . .	13,6635	13,658	—1,9628	0,0055

Как видно по данным таблицы № 26 при сделанном предположении расходимости между обеими нивеллировками получаются вполне допустимые.

Для проверки правильности сделанного предположения назначен был ход контрольной прецизионной нивеллировки Парфино—Ст. Русса.

Ход был исполнен по линии ж. д. Ст. Русса — Бологое. Результаты хода приведены в таблице № 27.

Т а б л и ц а № 27.

№ по порядку	Наименование марок	Превышение межд. марк. по данным прец. нивел. ОИЗ'а	Абс. отмет. по дан.:		Невязка
			Прец. нивел. ОИЗ'а	Техн. нивел. ОИЗ'а	
1	Ст. Русса водоемн. здание, марка Гл. Штаба 1901 г. . .	—0,4008	11,7007	11,698	0,0027
2	Ст. Русса Ст. здан., марка Главн. Штаба 1901 г. . .	—1,562	12,1015	12,101	0,0005
3	Ст. Парфино водоемн. здание марка Гл. Шт. 1901 г. . .	—	13,6635	13,658	0,0055

Отметки прецизионной нивеллировки О. Из. были приняты как окончательные и положены в основу дальнейших подсчетов топографических работ.

### Топографические работы.

Рельеф чашки озера Ильмень был исследован 1-ым и 2-ым зимними отрядами в 1922 году—см. вып. V „Материалов“.

Таким образом, работы 1923 года должны были осветить рельеф прибрежной полосы оз. Ильмень и дать характеристику земельных угодий.

Топографические работы заключались в:

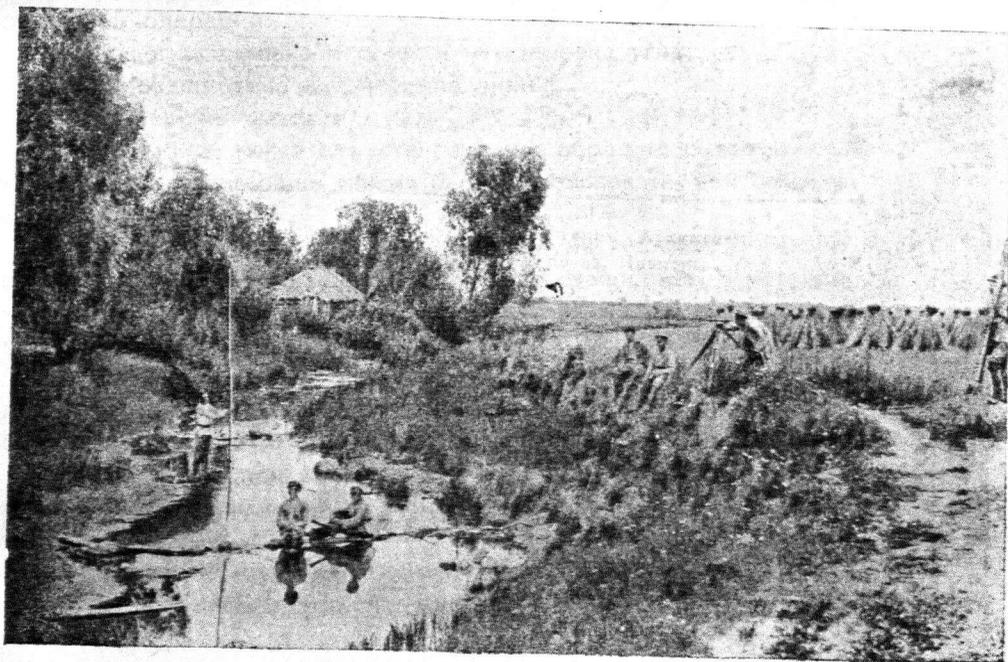
1) проведении на местности магистралей между опорными триангуляционными пунктами и накладке этих ходов на планшеты,

2) производстве мензульно-тахеометрической с'емки поймы озера и рек,

3) производстве двойной продольной нивеллировки, на которой могла бы базироваться вся высотная с'емка.



Закрепление угла магистрали по берегу оз. Ильмень (близ дер. Мстони).



Нивелировка р. Чернец близ с. Пеньково.

- 4) по мере надобности дополнительно к мензульно-тахеометрической с'емке производство поперечной нивеллировки,
- 5) установка реперов для закрепления высотной и плановой с'емки,
- 6) производство промеров на притоках и в части озера,
- 7) однодневная нивеллировка гор. воды притоков озера.

Все топографические работы производились согласно инструкциям, разработанным Отделом Изысканий (см. отчет 1922 г.). Инструкции эти были составлены по образцу инструкции № 1 и № 2 б. Управления внутренних водных путей и дополнены по данным изысканий последних лет и литературным материалам.

### Магистраль.

Основная теодолитная магистраль прокладывалась вдоль берега озера Ильмень и по главным его притокам (р. Шелонь, Ловать с Полой и Полистью и р. Мста). По незначительным притокам с'емка опиралась либо на графическую триангуляцию, либо на мензульную магистраль.

Основная теодолитная магистраль проводилась между тригонометрическими сигналами и по увязке накладывалась на планшет.

Работа по ведению магистрали состояла из следующих отдельных операций:

- 1) Рекогносцировка местности и установка угла;
- 2) Провешивание и измерение линии;
- 3) Измерение углов.

При выборе места для установки угла обращалось внимание, что бы угол магистрали можно было использовать, как стоянку мензулы.

Закрепление угла производилось двумя кольями. В центре становился кол с высверленным в торце отверстием, в которое можно было поставить вешку. Рядом с этим колом забивался другой—сторожок, на котором выписывался № угла и его пикет.

Измерение длины линий исполнялось двумя стальными лентами. Расхождение между двумя измерениями не должно было превышать 0,001 измеренной длины.

Углы магистрали определялись л' теодолитом двумя полными приемами. В приложении № 5 приведен образец записи в полевом журнале.

Привязки магистрали к триангуляционным знакам делались строго в соответствии с инструкцией Отдела.

По завершении одного полигона (между двумя триангуляционными сигналами) результаты наблюдений поступали к технику вычислителю, который их и обрабатывал. При обнаружении недопустимых невязок делались контрольные наблюдения.

На основании вычисленных координат углы магистральной линии накладывались на планшеты и только после этого планшеты поступали в работу для съёмки рельефа поймы.

Для характеристики точности работ в таблице № 28 приведены невязки по измерению магистральной линии.

Т а б л и ц а № 28.

№№ по порядку	Наименование участков магистральной линии	Линейные невязки			Угловые невязки		
		Измерен. протяж. в верстах	Получ. невязки в сажен	Допуст. невязка в сажен	Измер. углов (чис.)	Получ. невязка	Допустимая невязка
1	Борисово—Бурегу . . .	8,96	1,59	4,48	12	34"	49"
2	Бурегу—Коростынь . . .	5,51	0,55	2,76	14	2'50"	4'29"
3	Коростынь—Шимск . . .	20,80	3,66	10,40	38	2'35"	7'23"
4	Борисово—Ужин . . . . .	5,81	1,39	2,83	12	2'1"	4'9"
5	Ужин—Ст. Русса . . . . .	20,66	7,27	10,33	45	7'7"	8'3"
6	Ст. Русса—Отвидно . . .	8,77	2,67	4,38	15	54"	4'38"
7	По р. Веренде . . . . .	5,92	0,25	2,96	12	16'	4'9"
8	Отвидно—Чертицкое . . .	7,56	1,85	3,78	13	22"	4'20"
9	Чертиц.—Взвэд—Железно	36,48	15,4	18,24	18	2'—	5'14"
10	Взвэд—пир. № 9 . . . . .	7,19	2,35	3,60	18	2'34",5	5'14"
11	Пир. № 6—пир. № 10 . . .	10,64	4,72	5,32	28	5'30"	6'28"
12	Взвэд—Отвидно . . . . .	9,62	1,87	4,81	14	3'—	4'38"
13	Угол № 26—пир. № 8 . . .	36,19	21,05	18,00	96	8'38"	15'45"
14	Бронница—пир. № 8 . . .	57,35	24,54	28,68	—	—	—
15	Угол № 7—Наволоок . . .	5,50	3,79	2,75	15	5'—	4'38"

Линейная невязка определялась по формуле  $\Delta L = 0,001 \cdot L$ . Угловая невязка  $\Delta \alpha = 1', 2' \cdot p - 1$ , где  $p$  число сторон магистральной линии, а  $L$  длина измеренного расстояния. Полученные величины невязок показывают, что магистральные работы исполнены с совершенно удовлетворительной точностью.

### Продольная нивелировка.

Вся высотная съёмка поймы оз. Ильмень базировалась на данных продольной нивелировки.

Продольная или точная техническая нивеллировка отличалась от прецизионной главным образом качеством применяемых инструментов, методом работ, а также и приемом вычислений.

Для технических нивеллировок применялись исключительно нивеллиры „ЭГО“ фирмы Герляха с 36-кратным увеличением трубы. Цена деления уровня около 20".

Рейки таврового сечения с делением в 0.005 саж. Нивеллировка производилась, по возможности, из середины. Вертикальное положение рейки достигалось качанием таковой. Качание рейки не применялось только тогда, когда отсчеты делались в нижней части рейки, т. к. в этом случае возможны ошибки вследствие конечной толщины рейки. Это усматривается из следующих соображений:

Назовем истинный отсчет по рейке  $H$ . Толщину рейки  $d=1.5$  сот. саж. Отклонение рейки от вертикального положения  $\alpha$ .

Если по недосмотру реечник качает рейку на заднем ребре, то приращение отсчетов при качании рейки на угол  $\alpha$  получается:

$$\Delta H = H \left( \frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) - d \operatorname{tg} \alpha$$

Так как для получения правильного отсчета при качании рейки необходимо, чтобы приращение  $\Delta H$  всегда было больше нуля, то наименьший отсчет по рейке при качании определяется из

$$H \left( \frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right) - d \operatorname{tg} \alpha \geq 0$$

или

$$H \geq \frac{d \operatorname{tg} \alpha}{\left( \frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)} = \frac{1.5 \operatorname{tg} \alpha}{\cos \alpha - 1}$$

при  $\alpha = 10^\circ$   $H \geq 17.6$  сот. саж.

при  $\alpha = 20^\circ$   $H \geq 26.7$  сот. саж.

Таким образом, чтение по нижней части рейки при качании необходимо ограничить в 0,30 саж.

До выезда на полевые работы рейки проверялись помощью нормальной линейки. Повторная проверка длины рейки во время полевых работ обычно не производилась.

В поле каждый отряд был снабжен зонтом, назначение которого, главным образом, — защищать инструмент от действия солнечных лучей (неравномерное нагревание).

Инструкции производства работ и допустимой точности сохранены такими же, как и для изысканий 1922 года.

Работа производилась двумя нивеллирами, следовавшим один за другим обычно на расстоянии дневного перехода. При нивеллировке по болоту один из нивеллировщиков направлялся в обход по хорошему грунту с тем, чтобы получить более надежные результаты. Каждый нивеллировочный отряд состоял из техника и трех или четырех рабочих-реечников, подносчика инструмента и рубщика. Нивеллировка производилась из середины. Расстояния визирования из-за сильных ветров назначались в 25—30 саж. На такое расстояние пришлось пойти вследствие того, что при работе с некоторыми нивеллирами в ветренные и солнечные дни при перекладке трубы в обоймах разница в отсчетах изменялась от 0,003 до 0,008 саж.

Согласно инструкций отсчеты делались в четыре приема: с поворотом трубы вокруг визирной оси и с перекладыванием в лагерьях. Каждый день перед приступом к работе инструменты тщательно выверялись, в процессе же работ на каждом штативе делалась лишь грубая проверка перпендикулярности оси уровня к оси вращения инструмента.

Отправные точки для продольной нивеллировки даны были по работам зимних отрядов 1922 года; однако, до выяснения результатов прецизионной нивеллировки отметки эти считались условными. Перечень исходных данных приведен в таблице № 29.

Т а б л и ц а № 29.

№№ по порядку	Наименование реперов	Отметки в саженях	ПРИМЕЧАНИЕ
1	Чугун. репер Ч.-Б. в п. № 127 в с. Сользы . . . . .	10,976	Отметки реперов порядков, номера 1—4 подлежат считать условными.
2	Чугун. репер Ч.-Б в п. № 125 в е. Ужин . . . . .	10,623	
3	Деревян. репер № 25 устан. П. зимн. отрядом ОИЗ'а .	10,310	
4	Чугун. репер в створе вод поста в с. Взмад . . . . .	9,620	
5	Бетонный репер № 101 В. С. в с. Троицы . . . . .	12,204	Отметка репера № 101 — абсолютная.

Все полевые записи делались в полевых журналах обычного образца.

По ходу нивелировки производились обязательные связи с марками и реперами прецизионной нивелировкой Отдела, а также и высотными марками Главного Штаба.

На основании этих связей при камеральной обработке материалов производились увязки продольной нивелировки по реперам.

Т а б л и ц а № 30.

	1 нивел.	2 нивел.	1 нивел.	2 нивел.
	<b>IV Партия</b>		<b>I Партия</b>	
Гвоздь на церкви в с. Бронницы.	12,698	12,682	12,692	12,692
Репер № 416 . . . . .	16,443	16,426	16,438	16,438
	<b>IV Партия</b>		<b>II Партия</b>	
Репер № 424 . . . . .	11,333	11,333	11,324	11,224
Репер № 437 . . . . .	10,937	10,939	10,924	10,926
	<b>II Партия</b>		<b>III Партия</b>	
Репер № 746 . . . . .	10,109	10,111	10,120	10,120
Репер № 791 . . . . .	9,984	9,986	9,982	9,981
Репер № 6 . . . . .	10,242	10,241	10,241	10,242
	<b>III Партия</b>		<b>I Партия</b>	
Репер № 606 . . . . .	10,103	10,104	10,116	10,105

Для суждения о точности технической нивелировки рассмотрим замкнутые полигоны по 4 направлениям вокруг озера Ильменя, исполненные четырьмя отдельными партиями.

Направления замкнутых полигонов следующие:

- 1 - ое — Марка Гл. Штаба в Новгороде—Рп. № 424—Рп. 746—Рп. 606—Гвоздь в церкви с. Бронницы—Марка Гл. Штаба в Новгороде.

- 2-ое — Марка Гл. Штаба в г. Новгороде — Рп. № 437—Рп. № 746—Рп. № 606—Гвоздь в церкви с. Бронницы—Марка Гл. Штаба в Новгороде.
- 3-ье — Марка Гл. Штаба в Новгороде—Рп. № 437—Рп. 791—Рп. № 606 — Гвоздь в церкви с. Бронницы—Марка Гл. Штаба в Новгороде.
- 4-ое — Марка Гл. Штаба в Новгороде—Рп. № 437—Рп. № 791—Рп. № 606—Рп. № 416—Марка Гл. Штаба в Новгороде.

Для сравнения результатов все отметки полигона были пересчитаны в системе отметок 4-ой партии, при чем пересчет был исполнен по пограничным реперам, согласно приведенных в табл. № 30 данных.

Невязки по указанным направлениям получились: по ходу 1-го нивеллира от  $-0,003$  до  $-0,021$  и по ходу 2-го нивеллира от  $+0,009$  до  $+0,029$ , а в среднем от  $+0,001$  до  $+0,013$  при длине полигона в 233 версты. Таким образом полученная невязка

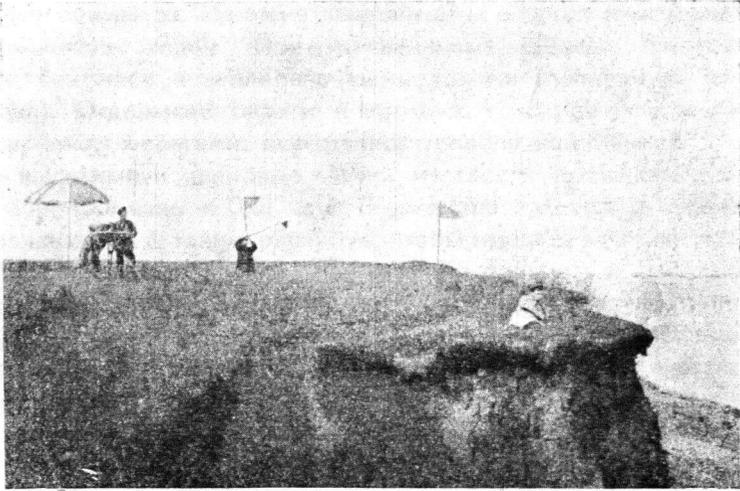
составляет около  $\frac{0,029}{0,003 \sqrt{233} + 0,0003} : 233 \cdot 100 = 25\%$  допустимой.

При сравнении полигонов нивелировок Главного Штаба и технической Волховстройа между марками в г. Новгороде и Ст. Руссе получились следующие результаты (см. табл. 31):

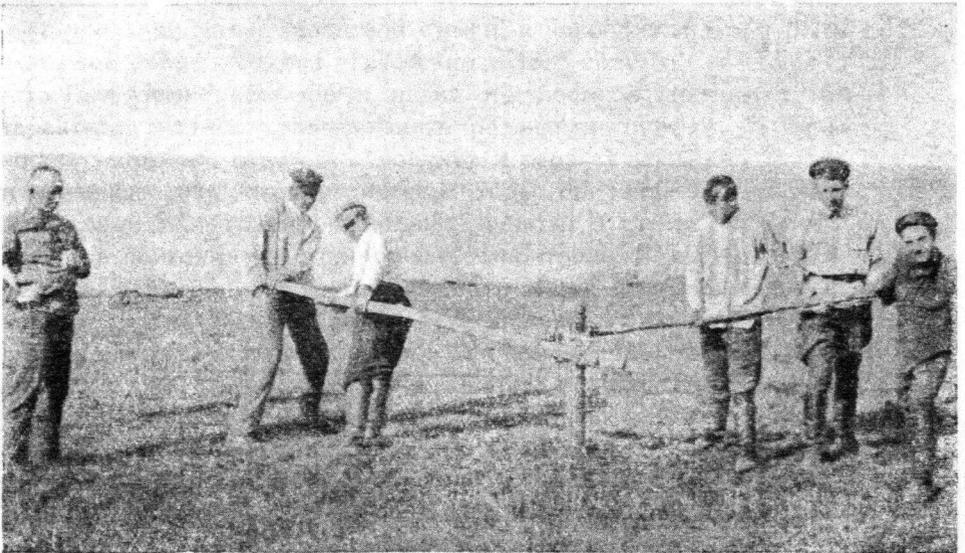
Т а б л и ц а № 31.

№№ по порядку	Наименование марок	Отметки по данным нивелировки		Невязки
		Главного Штаба	ОИЗ'а	
1	г. Новгород Марка Гл. Штаба . . .	12,067	12,067	0,00
2	г. Ст. Русса " " " . . .	12,101	12,118	0,017

Приведенные данные дают совершенно ясное представление о точности технических нивелировок, исполненных Отделом Изысканий Волховского Строительства.



Мензурная с'емка около дер. Устроки.



Завинчивание чугунной сваи — репер № 330 у с. Коростынь.

### Высотная и плановая с'емка поймы.

С'емка поймы оз. Ильмень выполнялась обычно мензульно-тахеометрическим ходом. При значительных зарослях рельеф местности снимался нивелировочными ходами (поперечная нивелировка). Отдельные овраги и притоки, с покрытыми лесом или кустарником берегами, освещались теодолитной с'емкой.

Все высотные и плановые с'емки местности производились в масштабе 100 саж. в 0,01 саж. Количество тахеометрических точек назначалось с таким расчетом, чтобы имелась возможность проводить горизонтали через 0,25 саж. До приступа к работам по с'емке рельефа и ситуации поймы, на каждый планшет накладывались все опорные плановые точки — углы магистрали и триангуляционные пункты. Накладка делалась по координатам, полученным в результате вычислений триангуляционной сети и теодолитной магистрали. Таким образом магистраль являлась исходным с'емочным базисом, как в плановом, так и в высотном отношении. При наличии жестко увязанной магистрали работы на каждом планшете могли производиться независимо от соседних. По мере обеспечения отдельных районов работ магистралью и нанесения таковой на планшеты, планшеты поступали к мензулистам сперва в порядке очереди, а затем по развитию фронта работ; для устранения излишних переездов работа каждого мензульного отряда сосредоточивалась в одном определенном районе. Такой порядок является наиболее удобным и экономичным при площадном характере с'емки, к каковому и могут быть отнесены работы Отдела Изысканий в 1923 году.

При с'емке рельефа и плана местности, в зависимости от характера местности, применялись различные приемы. В местностях закрытых, отдельных долинах и оврагах возможны только мензульные или тахеометрические ходы, опирающиеся на углы магистрали или триангуляционные пункты. В случае тупиковых участков приходилось ограничиваться контрольной связкой с ближайшим поперечником. Вычисление высот производилось от отметок магистральных углов, определенных двойной нивелировкой и производилось в поле при помощи таблиц Высоцкого, принятых при с'емке военного ведомства. К этим таблицам пришлось прибегнуть вследствие ограниченного количества экземпляров таблиц Jordan'a. Попытка выписать их из Германии успехом не увенчалась.

При с'емке заросших извилистых небольших речек мензульную с'емку, во избежание значительного удорожания работ,

приходилось дополнять теодолитной. Количество высотных точек на планшете доходило до 2.000. Плотность точек, т. е. число их на 1 кв. версту снятой площади, достигала до 200 точек.

В местах, неудобных для мензуральной с'емки производилась поперечная нивеллировка.

Поперечная нивеллировка привязывалась к магистрали. Расстояния измерялись дальномером по рейке, углы же отсчитывались по лимбу нивеллира. В полевых книжках обязательно велись кроки, на основании которых наносилась ситуация на планшетах.

При переходе через реки или озера отрядом поперечной нивеллировки производились также и промеры.

После окончания работ на планшете, последний подвергался предварительной обработке и затем просматривался Начальником Партии или его Помощником для установлению достаточной полноты и точности с'емки. При обнаружении недоделок, планшет возвращался Производителю работ для полного закончания.

### Репера.

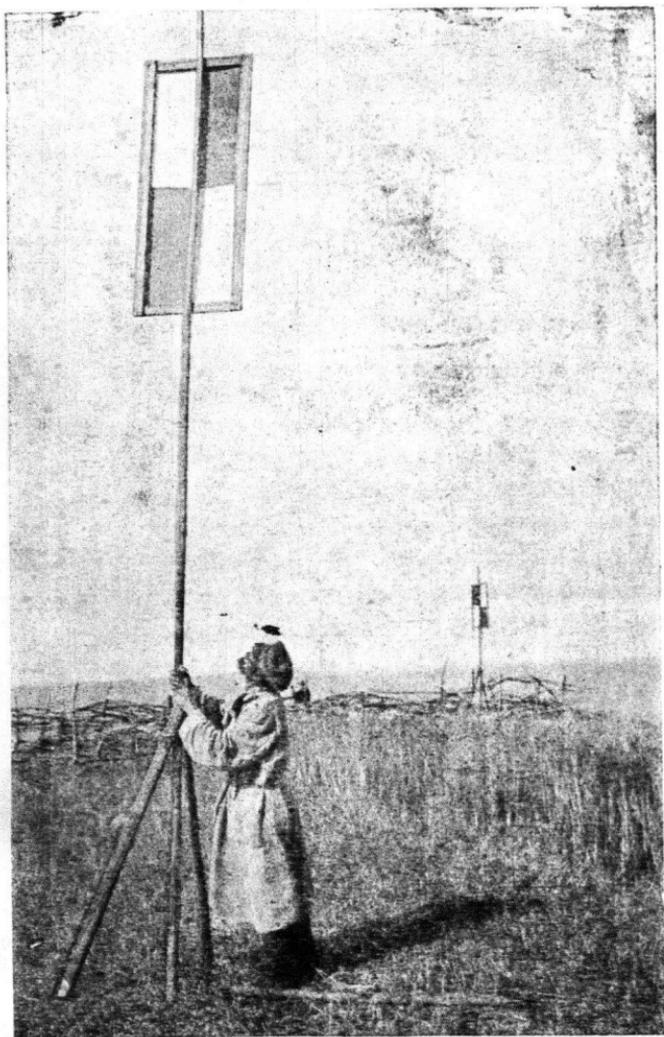
Для закрепления результатов высотной и плановой с'емок на пойме оз. Ильмень устанавливались репера временного и постоянного типа.

В 1922 году по р. Волхову применялись в качестве реперов бетонные массивы с заделанной металлической маркой. Однако, вследствие затруднений, возникших в 1922 году в снабжении денежными и материальными средствами, работы по установке бетонных реперов велись со значительными перебоями, в результате чего нивеллировку реперов и с'емку их на планы пришлось делать уже после прохода партий, специально выделенными отрядами.

Кроме того цемент доставлялся не всегда доброкачественный, вследствие чего некоторые из реперов были недолговременными и должны были быть возобновлены.

Во избежание таких недочетов в работе в 1923 году Отделом был принят тип металлических реперов—чугунных свай, снабженных в нижней части винтовыми лопастями. Типы реперов показаны в приложении № 6.

Для слабых грунтов применялся репер с широкими винтовыми лопастями, для твердых грунтов лопасти делались узкими с большим шагом. Для устранения возможности обратного выкручивания винтовые лопасти в верхней части не сопрягались с телом репера.



Закрепление промерных створов на оз. Ильмень.



Наблюдение гориз. воды на водомерном посту у с. Голицо  
(устье р. Шелони).

Отливка реперов была исполнена в Ленинграде на Балтийском заводе по цене 5 руб. за пуд отливки. Каждый репер таким образом стоил 22—25 рублей.

Завинчивание реперов производилось при помощи специальных ключей силами рабочих партий.

Постоянные репера расставлялись с таким расчетом, что бы площадь в 25 кв. верст была обеспечена одним постоянным репером. В дополнение к чугунным реперам устанавливались также чугунные марки, которые закладывались в каменных зданиях населенных пунктов.

В приложении № 2 дана схема поставленных реперов. В качестве временных реперов закапывались в землю деревянные столбы, надлежащим образом сделанные и снабженные внизу перекладинами. Репера эти ставились для закрепления отдельных ходов, а также для закрепления плановой с'емки пограничных районов отдельных партий.

Всего в 1923 году поставлено 76 постоянных реперов и 301 временных.

### Промеры.

Промеры в 1923 году производились:

- 1) на притоках оз. Ильмень.
- 2) оз. Ильмень до отметки дна 7,00 саж.

Промеры на реках производились теми же способами, как и на р. Волхове, при чем на значительных притоках они делались по поперечным профилям или галсам, по незначительным—ограничивались только продольным промером.

Несколько иначе обстояло дело с промерами на озере. Дно озера было исследовано работами зимнего отряда в 1922 году (см. отчет за 1922 г. вып. V „Материалов“). Зимние промеры дали общую характеристику чашки озера, однако, данных этих для производства срезки г. в. было недостаточно.

Для возможности нанесения линии уреза при разных стояниях г. в. Отделом было предложено партиям произвести промеры озера до отметки дна 7,00 сж. Ввиду однообразности рельефа дна промерные профиля располагались не чаще, как через 200 саж. Длина отдельных профилей получалась до 3 верст; при чем закрепление их на местности производилось посредством створных знаков.

Створные знаки на берегу и в мелких местах озера представляли собой 3-х саж. вежи с прикрепленными к ним щитами в виде прямоугольников или треугольников, кроме того, под

щитом помещался красный флажок. В более глубоких местах озера устанавливались затопленные буйки с вешками. Буюк представлял собою простое полено швырок, к которому на бечезе подвешивался камень весом до 20 фунтов, а сбоку прикреплялась вешка, снабженная красным флажком. Вешки и буйки располагались через 75—100 саж. Промеры производились с моторной лодки. Положение промерных точек определялось либо секундомером по ходу лодки, либо засечками мензулы.

В IV партии, которой попутно с топографическими было поручено также производство гидрометрических работ, был применен метод определения расстояний между промерными точками посредством вертушки. Для этой цели к лодке прикреплялась вертушка, тарировка лапастей которой была произведена предварительно, и при производстве промеров делались отсчеты оборотов по счетчику.

Так как в результате работ все глубины необходимо было отнести к однодневному уровню, то представлялось необходимым иметь данные о ходе уровней озера и нижних участков притоков его. Для наблюдений за изменением притоков воды на озеро Ильмень и его притоках в ведении Гидролэго-Гидрометрической Части имелось 11 водомерных постов (см. „Материалы по исследованию реки Волхова и его бассейна“ вып. I).

Указанного количества водомерных постов (табл. 32) для вычисления срезочного горизонта воды по второстепенным притокам оказалось недостаточно, вследствие чего партии на отдельных, более крупных реках устанавливали сезонные (на время полевых работ) водомерные посты, данные которых при срезках принимались к учету наравне с данными основных постов. Сведения об установленных сезонных водомерных постах приведены в таблице 33. Кроме этих сезонных постов устраивались также, согласно инструкции баржевые посты при передвижных лагерях отрядов.

Величина срезки для приведения промеров озера к однодневному гор. воды 1/X 1923 г. колебалась от  $\pm 0,442$  саж. до  $-0,410$  саж. Для притоков срезка находилась в пределах от  $\pm 0,078$  саж. до  $-0,863$  саж.

### **Специальные работы.**

Кроме топографических с'юмок на пойме оз. Ильмень производились работы по изучению почв прибрежных земель и растительных ассоциаций в пределах разлива высоких вод. Также выполнялись исследования рыбного промысла на оз. Ильмень.

Таблица № 32.

№№ по порядку	Наименование водного пути	Местоположение поста	Тип поста и время открытия	Отметка нуля наблюд.	Описание реперов пост.	Отметка репера	Обслуж. район партии
1	оз. Ильмень . . .	с. Спас-Пископец.	Свайный 1920 г. возст. 15/IX—22 г. . . . .	7,72 с.	Дер. реп. № 1. . .	11,476	IV
2	"	с. Коростынь.	Свайный 1920 г. возст. 13/IX—22 г. . . . .	7,23 "	Дер. репер. . . . .	14,359	II
3	"	с. Ужин	Свайный 1910 г. возст. 27/X—22 г. . . . .	8,122 "	Бет. реп. Ч. Б. в. п. № 125. . . . .	10,603	II
4	"	с. Войцы.	Свайный 1910 г. возст. 13/X—22 г. . . . .	7,87 "	Бет. реп. Ч. Б. в. п. № 127. . . . .	10,989	I
5	р. Волхов . . . .	Юрьевский скит.	Свайный 28/IX—21 г. .	7,363 "	Марка в стене Юрьев. ск. . . . .	12,973	IV
6	р. Шелонь . . . .	У моста ж. д. Шимск-Ст.Русса.	Речн. 6/XI—22 г. . . .	6,45 "	Головка рельса моста ж. д. . . . .	10,352	II
7	р. Полисть . . . .	г. Ст. Русса шосс. мост.	Речн. 1/IV—1877 г. . .	7,19 "	Карниз уст. мост, к кот. прикр. рейка.	10,000	III
8	р. Ловать . . . .	Ж. д. мост у ст. Парфино С.-З. ж. д.	Речн. 1919 г. возст. 15/X—22 г. . . . .	5,441 "	Лев угол подф. камня с ниж. стор. быка, к кот. прикр. рейка.	10,000	III
9	"	с. Взвэд.	Свайный 1/VII 1877 г. .	8,115 "	Церков. площ. у входа в собор. . .	11,715	III
10	р. Пола . . . . .	с. Лукино в 14 вер. от устья.	Свайный 1919 г. возст. 21/IX—22 г. . . . .	6,877 "	Верхн. по течен. угловой камень д. Белоусова . . . . .	9,787	III
11	р. Мета . . . . .	д. Кошкино в 45 в. от устья.	Свайный 1920 г. возст. 1/X—22 г. . . . .	6,629 "	Дер. репер (свая № 6) . . . . .	10,000	IV

Таблица № 33.

№№ по порядку	Водный путь	Месторасположение водпоста	Тип поста и время действия	Отметка нуля наблюдения	Ближайший репер	Отметка репера	Обслуж. района партыз
1	р. Волхов . . .	Юрьевск. мон.	Свайн. 3/IV—1/VIII—1923 г.	7,885	№ 432 . . . . .	10,268	IV
2	р. Мста . . .	Недостр. мост ж. д. Ленингр.—Орел, правый береговой бык.	Речный 6/III—30/IX—1923 г.	7,993	№ 33 . . . . .	9,977	IV
3	р. Веренда . . .	Шос. мост Новгородского шоссе.	Речный 28/V—15/X—23 г. .	7,814	у дер. Борок .	10,295	II
4	оз. Ильмень . . .	д. Голино.	Свайн. 16/VI—27/XII—23 г. .	9,802	в с. Голино . .	9,902	II
5	р. Тулебля . . .	На р. Тулебле против д. Медведно.	Свайн. 30/V—21/XII—23 г. .	9,826	у с. Медведки. .	9,826	II
6	р. Лочать . . .	В устье р. Попы у хут. Лесника.	Свайн. 9/VII—23 г. . . . .	8,226	Чуг. реп. № 354.	10,263	III
7	р. Ниша . . .	У д. Шлюзово-Поводье.	Свайн. 28/VI—11/X—23 г. . .	8,299	Репер № 558 .	13,354	I

Ботанические исследования произведены на площади 1.200 кв. верст тремя отдельными производителями работ. Географическое распределение отрядов было следующее: одному отряду было поручено изучение растительных ассоциаций дельты р. Ловати от р. Тулебли до р. Верготи, другому — северный, северо-восточный и восточный берега озера, включая и долину р. Мсты, и наконец, третий отряд производил работы в истоке р. Волхова и на западном берегу озера.

На всем исследованном пространстве выделено около 40 луговых болотных и лесных ассоциаций, которые были подробно описаны по специальной программе, аналогичной таковой же для 1922 года.

Для определения урожайности пойменных земель было заложено до 250 метровых площадок.

Почвенные исследования заключались в изучении состава почв и наносов по берегам оз. Ильмень, при чем более детально изучалась луговая пойма Ильменя, расположенная главным образом в дельтах р. Ловати и Мсты, а также на низкой прибрежной полосе восточного и западного берегов озера. Маршрутными исследованиями по всему району озера определены границы новых и более древних наносов в Ильменской котловине с целью выяснения происхождения различных форм берегов озера. В общем выполнено почвенных разрезов от 0,5 до 1,0 саж. глубины — 860 шт. пройдено ходов с выборкой образцов почв около 2000 верст; обследовано геологически обнажений 220. Взято образцов почв — 1200 штук. Подробное описание производства и результатов работ почвенно-ботанических исследований приведено в вып. IV и последующих „Материалов исследований р. Волхова и его бассейна“, посвященных результатам этих исследований.

### Рыбные исследования.

Колебание уровня оз. Ильмень, как в связи с подпором от плотины гидроэлектрической установки на р. Волхове, так и в связи с проектом использования озера в качестве водохранилища для регулирования стока р. Волхова, должно будет отразиться на деле рыбного промысла в его целом, вследствие чего необходимо было произвести специальные обследования современного состояния этого промысла на озере (до подпора) и получить необходимый материал, позволяющий оценить влияние возможного подпора воды на рыбное хозяйство, а также выяснить необходимые практические мероприятия для развития этого про-

мысла в будущем. Рыбные (ихтиологические) исследования в 1923 г. носили полустационарный характер и производились специальным отрядом под руководством ихтиолога П. Ф. Домрачева.

Наблюдения и сбор гидробиологических и гидрофизических материалов на озере производились в 4-х пунктах, а именно: с. Войцы с районом восточного и северо-восточного побережья озера, с. Взвяд с районом дельты р. Ловати и частью южного берега озера, с. Коростынь с частью южного и западного берега озера и с. Троица с районом Поозерья и дельты реки Мсты. Кроме работ на озере производились контрольные наблюдения на реке Волхове у с. Гостинополье и д. Соснинки. Главную часть этой программы составляли: 1) изучение размеров и экономического значения рыбного промысла, 2) техника устройства и способов употребления различных орудий лова и 3) общее описание промысла.

Помимо регулярных стационарных наблюдений были произведены три рейса на пароходе „Тупой“ в меридиональном и широтном направлении с целью получения материалов для составления гидрологических разрезов озера. Во время этих рейсов кроме гидрологических наблюдений производились также исследования и сборы планктона и фауны дна. Более подробно отчет об ихтиологических работах приведен в выпуске № 3 и последующих „Материалов по исследованиям р. Волхова и его бассейна“, посвященных рыбному делу.

### **Буровые работы.**

Для выяснения общего характера геологического строения котловины оз. Ильмень и, кроме того, для получения геологических материалов для выяснения вопроса о выборе места регулирующей плотины в истоке р. Волхова, Отделом с 1922 года начаты буровые работы. Результаты работ 1922 года приведены в выпуске № 5 „Материалов исследований р. Волхова и его бассейна“.

В 1923 году для получения дополнительных материалов о геологическом строении котловины оз. Ильмень производились буровые работы в дельте р. Ловати и на южном берегу у с. Ужин. Для характеристики напластования грунтов в истоке р. Волхова, кроме результатов зондировки Ильменского бара в 1922 г. имелся геологический разрез Волховской долины в месте пересечения ее строящимся мостом железно-дорожной линии Ленин-



Буровая скважина № 24 на левом берегу р. Волхова против истока р. М. Волховца.

Таблица № 34.

№№ по порядку	№№ скважин	Месторасположение скважины	Глубина заложения	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря	Грунты в порядке напластования
1	2	3	4	5	6
<b>I. Исток реки Волхова.</b>					
1	10	На створе в 20 саж. ниже устья Сиверсова канала; левый берег в 25 саж. от уреза . . . . .	8,25 сж.		Суглинок (2,35 саж.) глина сине-зеленая (1,05 саж.), песок с суглинком (0,75 саж.), песок с галькой (0,60 саж.), разноцветный суглинок (0,85 саж.), супесь светло-коричневая (0,35 саж.), суглинок с галькой (2,30 с.).
2	13	Там же. В реке на расстоянии 35 саж. от уреза правого берега . . . . .	5,64 „	6,54 сж. (г. в. 8,74).	Ил с песком (0,80 саж.), разноцветные суглинки с галькой (1,80 саж.), мелкий песок (0,25 саж.), суглинки с галькой и песком (0,65 саж.), песок мелкий (0,60 саж.), суглинок темно-коричневый с галькой (1,54 сж.).
3	14	Там же. На правом берегу р. Волхова в 18 саж. от уреза . . . . .	7,10 „	10,57 „	Крупный песок (1,70 саж.), мелкий песок водоносный (1,85 саж.), коричневый суглинок с галькой (3,55 саж.), камни.
4	6	На створе ниже устья Сиверсова канала на 70 саж. На левом берегу в 30 саж. от уреза (против с. Городища) . . . . .	10,48 „	9,39 „	Разноцветные суглинки (2,00 саж.), синяя глина (1,40 с.), суглинок темносерый (0,20 саж.), песок мелкий мокрый (0,50 с.), крупный песок с галькой водоносн. (1,64 саж.), суглинок с галькой (2,51 с.), разноцветные глины (2,23 саж.), плита.
5	5	На том же створе на урезе левого берега . . .	9,75 „	9,03 „	Песок желтый (0,50 с.), суглинок (1,00 саж.), синяя глина (1,30 саж.), песок (1,30 саж.), суглинок с галькой (3,70 саж.), разноцветная глина (1,95 саж.), плита.

№ по порядку	№ скважин	Месторасположение скважины	Глубина заложения	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря	Грунты в порядке напластования
1	2	3	4	5	6
6	4	На том же створе в реке на расстоянии 63 сж. от уреза правого берега .	7,30 сж.	6,80 сж. (г. в. 8,00).	Илистый песок (2,50 саж.), суглинок с галькой разной крупности (3,60 с.), разноцветн. глина (1,20 с.).
7	8	Там же. В реке в 10 с. от уреза правого берега .	7,25 „	8,56 „ (г. в. 9,16)	Илистый песок (1,20 с.), песок разной крупности водоносный (0,90 саж.), суглинок с галькой (4,45 саж.), глина разноцветная (0,70 саж.), камень.
8	9	Там же. На правом берегу в 20 саж. от уреза воды . . . . .	6,60 „	10,17 „	Песок крупно - зернистый мокрый (1,20 саж.), песок мелкий обильно напитан водой (1,40 саж.), суглинок с крупной галькой (4,00 саж.), валуны.
9	15	На створе ниже устья Сиверсова канала на 120 с., на левом берегу, в 30 саж. от уреза . . . . .	10,40 „	9,31 „	Разноцветные суглинки (2,00 саж.), синяя глина (1,25 саж.), суглинок (1,15 саж.), песок мелкий (1,05 саж.), крупный песок с галькой (0,75 саж.), суглинок с галькой (0,50 саж.), мелкий песок (0,40 саж.), суглинки разных цветов (2,00 саж.), разноцветные глины (1,30 саж.), плита.
10	18	Там же. В реке, в 52 с., от уреза правого берега .	8,70 „ (г. в. 9,27)	7,47 „	Песок (2,12 саж.), коричневая глина (0,55 саж.), песок (0,80 саж.), крупный песок с галькой (0,35 саж.), светло коричневая глина (1,98 саж.), сугл. (1,15 саж.), глина разн. цветов (1,72 с.), плита.
11	19	Там же, у уреза правого берега . . . . .	4,95 с.	9,25 „	Пески разные (2,20 саж.), песок с галькой (1,45 саж.), суглинок (1,30 саж.).
12	21	На створе ниже Сиверсова канала на 200 саж., в середине реки, в 41 саж., от уреза левого берега .	7,60 „ (г. в. 8,19)	6,29 „	Песок крупный с тонкими прослойками глины и камня внизу (2,77 саж.), сугл. с галькой (1,88 саж.), глина разн. цветов (2,91 с.), плита.
13	22	Там же, в 50 саж. от уреза правого берега в 54 с. от скважины № 21 .	8,15 „ (г. в. 9,04)	7,07 „	Песок мелкий (1,83 саж.), глина корич. (1,24 саж.), песок (0,60 саж.), глина разн. цветов (1,08 саж.), суглинок (0,85 саж.), глина разн. цветов (2,54 саж.) плита.

№№ по порядку 1	№№ скважин 2	Месторасположение скважины 3	Глубина зало- жения 4	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря 5	Грунты в порядке напластования 6
14	I	На створе оси моста ж. д. Ленинград-Орел под устоек левого берега. . .	12,11 сж.	9,79 сж.	Песок мелкий (3,26 саж.), суглинок (0,75 саж.), глина красная (2,26 саж.), сугли- нок (0,25 саж.), крупный песок (0,45 саж.), сугли- нок (0,20 саж.), крупный песок (0,35 саж.), глина синяя с гравием (0,52 саж.), суглинок (0,35 саж.), глина разн. цветов (2,72 саж.), плита известковая (1,00 с.), твердый камень.
15	II	Тоже под быком левого берега . . . . .	8,81 „ (г. в. 8,29)	6,65 „	Песок (2,93 саж.), глина коричневая (0,48 саж.), пе- сок с галькой (0,34 саж.), глина серая (0,30 саж.), песок мелкий (0,99 саж.), глина синяя (3,14 саж.), глина красная с галькой (0,20 саж.), камень мягкий (0,43 саж.), камень твердый.
16	III	Тоже под быком пра- вого берега . . . . .	8,80 сж. (г. в. 8,29)	6,55 „	Песок (1,88 саж.), ил (1,85 саж.), песок мелкий (1,14 саж.), глина синяя (0,71 саж.), глина красная (0,60 саж.), глина синяя (1,20 саж.), глина красная (1,00 саж.), мягкий камень (0,42 саж.), твер. камень.
17	IV	Там же под устьем пра- вого берега . . . . .	11,46 сж.	8,81 „	Песок (0,36 саж.), крас- ная глина (3,34 саж.), су- глинок (0,10 саж.), круп- ный песок (0,62 саж.), мел- кий песок (1,70 саж.), гли- на разн. цветов (0,47 саж.), синяя глина (0,39 саж.), красная глина (1,07 саж.), синяя глина (1,59 саж.), коричневая глина (1,24 с.), глина разн. цветов (0,28 с.), известковая плита (0,30 с.).
18	24	На створе ниже оси железнодорожного моста в 100 саж., на левом бе- регу в 3 саж., от уреза	8,30 „	8,88 „	Коричн. суглин. (1,00 с.), серо-синий суглин. (1,80 с.), песок (1,35 саж.), глина ко- ричн. (0,10 саж.), крупный песок с галькой (0,45 саж.), коричневый суглинок с галькой и камнями (1,50 с.), серый суглинок с галькой (1,30 саж.), глина разных цветов (0,80 сж.).

№№ по порядку	№№ скважин	Месторасположение скважины	Глубина заложения	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря	Грунты в порядке напластования
1	2	3	4	5	6
19	25	Там же, в реке в 41 с., от уреза левого берега .	8,00 сж. (г. в. 8,34)	6,39 сж.	Крупный песок с галькой (0,80 саж.), синий суглинок с галькой (2,09 саж.), разн. цветов глина (5,03 саж.), плита.
20	26	Там же, в реке в 36,5 с., от уреза правого берега .			Коричн. глина (1,60 саж.), песок с галькой (0,64 саж.), глина коричн. с галькой (0,50 саж.), серый суглинок с галькой (1,87 саж.), глина разн. цветов (3,15 с.), плита.
21	27	Там же на правом берегу в 3 саж. от уреза .	7,40 "	8,70 "	Песок (0,05 саж.), глина разн. цветов (1,85 саж.), буро - фиолетовая глина (2,90 саж.), галька и камни (0,30 саж.), серый суглинок с галькой (1,70 саж.), глина разных цветов (0,60 саж.).
<b>II. Оз. Ильмень.</b>					
22	1	По створу мори. Михаила Клопского с Спас-Пископец в озере, в 6 вер. от уреза воды . . . . .	7,65 сж.	6,60 " (г. в. 8,40)	Ил (1,70 саж.), песок (2,30 саж.), коричневая ленточная глина (3,65 с.), валунная глина с галькой.
23	2	По створу с. Курицко-Ужин в озере в 6 вер. от с. Курицкого . . . . .	11,20 "	6,60 " (г. в. 8,40)	Ил (3,20 саж.), песок (0,10 саж.), суглин. (0,9 с.) ленточная глина (0,7 с.), суглинок (2,80 саж.), глина с галькой (3,50 саж.), твердая коричневая глина.
24	3	На том же створе в озере в 1½ верстах от с. Ужин . . . . .	8,67 "	7,77 " (г. в. 8,40)	Песок с примесью глины (4,70 саж.), цветная глина (3,97 саж.), известняк.
25	4	Там же в 1 версте от с. Ужин . . . . .	9,80 "	7,37 " (г. в. 8,40)	Песок с примесью глины (5,40 саж.), цветные глины (4,40 саж.), известняк.

№№ по порядку	№№ скважины	Месторасположение скважины	Глубина заложения	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря	Грунты в порядке напластования
1	2	3	4	5	6
		<b>III. Дельта р. Ловати.</b>			
26	1	На створе маяк Железно озеро Блуденское— р. Вельская у маяка „Железно” . . . . .	7,50 сж.	10,10 сж.	Ортштейн (1,10 саж.), ортштейн с глиной (0,50 саж.), светло-коричневая глина с блестками слюды (0,70 саж.), зеленоватая глина (0,60 саж.), коричневая глина (1,00 саж.), глина с примесью песка (3,00 саж.), песок.
27	3	Там же. В озере Блуденском . . . . .	2,45 „	8,18 „ (г. в. 8,83).	Илистый песок (0,10 саж.), песок с остатками дерева (2,35 саж.), твердая зеленая глина.
28	5	На том же створе в реке Бельской . . . . .	1,00 „	7,03 „ (г. в. 8,83).	Коричневато-серая глина с песком и растительными остатками (1,00 с.), песок с растительными остатками.
29	7	Река Ловать при слиянии со Старой Ловатью. Скважина в реке . . . . .	3,00 „	5,35 „ (г. в. 8,85).	Песок с примесью ила (3,00 саж.), крупный песок с известковой галькой.
30	13	На створе с. Взвяд — оз. Колоушинское-Сытецкий залив, у с. Взвяд на лев. берегу р. Ловати . . . . .	5,95 „	10,45 „	Желтый песок (0,95 с.), мелкий мокрый песок (4,80 саж.), песок крупный с галькой (0,20 саж.), галька известковая крупная.
31	16	На том же створе в русле р. Ловати . . . . .	3,40 „	7,20 „ (г. в. 8,90).	Песок мелкий с илом (1,70 саж.), песок крупнозернистый (1,10 саж.), мелкий песок (0,30 саж.), песок крупный (0,30 с.), крупная известков. галька.
32	17	На том же створе на правом берегу р. Ловати.	6,50 „	9,60 „	Крупный песок (0,20 с.), суглинок (1,40 саж.), мелкий песок с илом (4,90 саж.), крупно-зернистый песок.
33	18	На том же створе в оз. Колоушинском . . . . .	2,70 „	8,13 „ (г. в. 8,83).	Глинистый ил (0,08 с.), цветная глина с песком (0,72 саж.), зеленая глина (0,5 саж.), коричневая глина (1,40 саж.), тоже с песком.

№№ по порядку	№№ скважин	Месторасположение скважины	Глубина заложения	Отметка устья над уровнем Балтийск. моря	Грунты в порядке напластования
1	2	3	4	5	6
34	20	На том же створе на левом берегу р. Рапли .	1,40 сж.	9,10 сж.	Песок иловатый с примесью глины (0,15 саж.), суглинок (1,25 саж.), песок мелкий железистый с водой.
35	23	Там же в Ситецком заливе . . . . .	1,50 "	8,16 " (г. в. 8,86).	Илистый песок (0,95 саж.), перегной с остатками водорослей (0,55 саж.), глина с песком.
36	25	На створе озера Сереброво (устье р. Полисти)—оз. Синец воз. Сереброво .	1,45 "	8,27 " (г. в. 8,87).	Ил с водорослями (0,05 саж.), серовато-зеленая глина (0,80 саж.), плотная зеленая глина прослоек белого речного песка (0,05 саж.), коричневая глина.
37	27	На том же створе в русле р. Ловати . . . . .	1,80 "	6,67 " (г. в. 8,87).	Песок крупно-зернистый (1,8 саж.). тоже с галькой.
38	30	На том же створе на правом берегу р. Утополи у ее устья . . . . .	2,20 "	9,60 "	Красный песок (1,00 с.), коричневый суглинок (1,20 саж.), железястый мелкий песок с примесью глины.
39	32	На том же профиле в русле р. Верготи . . . . .	1,70 "	7,05 " (г. в. 8,85).	Мелкий песок (1,70 с.), коричневая глина.
40	35	На том же профиле в оз. Синец . . . . .	0,90 "	8,05 " (г. в. 8,85).	Темный ил (0,05 саж.), зеленая глина с песком (0,85 саж.), коричневая глина с песком.

град—Орел. Так как, однако, по топографическим условиям ось регулирующей плотины намечалась выше моста ближе к устью Сиверсова канала, то представлялось необходимым произвести дополнительное бурение.

Расположение скважин показано на прилагаемой схеме работ буровых отрядов (см. приложение № 7), при чем в отдельных районах было выполнено следующее их количество: в истоке р. Волхова в месте предполагаемой регулирующей плотины 16 скважин общей глубиной 102 пог. саж., в дельте р. Ловати 36 скважин общей глубиной 120 пог. саж. и на оз. Ильмень у. с. Ужин 4 скважины глубиной 26 пог. саж. Всего было заложено 56 скважин на глубину 248 пог. саж. Для выполнения работ имелся один комплект бурового инструмента обычного типа Войслава с диаметром штанг 1" и обсадных труб 2¼". При помощи этого комплекта возможно было закладывать скважины до 15 саж. глубины. Все работы производились в начале года 2-ым зимним отрядом преимущественно со льда. Расположение и описание наиболее характерных скважин показано в таблице № 34.

Кроме перечисленных работ в пойме оз. Ильмень по заданию Отдела Электропередачи было предпринято бурение в местах капитальных сооружений линии передачи, а именно:

1)	в месте Понижающей Подстанции 4 скв.	—40 п. с.
2)	—, — перехода линии через р. Неву под опоры 11 скв.	—72,6
3)	—, — тоже через р. Тосно 9 скв.	—35,0
4)	—, — тоже через р. Ижору 7 скв.	—49,0

Итого: 196,6 п. с.

Все полевые материалы буровых работ для Отдела Электропередачи были обработаны и переданы по принадлежности. На основании этих материалов были окончательно выбраны места для опор в местах перехода линии передачи через наиболее крупные реки, а именно: Тосну, Ижору и Неву.

#### Прецизионная нивелировка на участке Званка—Новая Ладога.

В выпуске № 5 „Материалов по исследованию р. Волхова и его бассейна“ было отмечено, что на протяжении р. Волхова от ст. Волхово Октябрьской жел. дор. и до ст. Званка Мурманской ж. д. была произведена нивелировка высокой точности (прецизионная), репера которой служили опорными точками для всех технических нивелировок Отдела Изысканий. Так как исследования р. Волхова были продолжены до его устья, то для получения однообразных результатов и установления точных

отметок уровней в 1923 г. была произведена прецизионная нивелировка на нижнем участке реки от ст. Званка—до г. Новой Ладogi длиной 25 верст. Работы производились частью по шоссе, частью по большой грунтовой дороге.

За все время производства работ было лишь 4 благоприятных дня, остальные дни сопровождались осенними дождями, а иногда и мокрым снегопадом. Инструкции, методы работ и инструменты были те же, что и для работ 1922 г. За все время работ с 6 и по 28 октября исполнено 24,9 верст двойного хода; сделано при этом 415 штативов. Всего определено 9 постоянных и 4 временных марок и реперов. В состав нивелировочной сети вошли также репера технической нивелировки, установленные 3-м зимним отрядом при исследовании нижнего течения р. Волхова. Некоторые особенности привязки представляла нивелировка нижних королей шлюзов Екатерининского и Петровского каналов в г. Новой Ладогe. Нижние короли этих шлюзов находятся под водой на глубине до 2,50 сж., поэтому отметки точек определялись не непосредственным визированием, а измерением глубины заложения королей от верхней поверхности облицовки шлюза, отметки которых получались инструментально. Измерение глубины делалось 3-х сажеными водомерными рейками, разбитыми на сотые доли сажени. При определении глубины заложения от поверхности облицовки шлюза определилось, что нижние короли не представляют собой ровных поверхностей, а имеют выбоины, вследствие чего отсчеты по рейке колеблются в ту и другую сторону, при чем разность отсчетов доходила до 0,025 сж. За исходный пункт нивелировки была принята марка „К. Г. С. 1919 г.“ на водоемном здании ст. Званка, отметка которой, по точной нивелировке Строительства 1921-22 г. определилась в 17.7759 сж, над уровнем Балтийского моря.

Вычислительные работы производились в зимнее время и начаты были с обработки журналов, в смысле введения в полевые данные поправок за наклонность оси уровня и инструментальной ошибки ( $dtgi$ ). Затем поштативной суммировкой вычислялась разность высот между соседними марками. Данные эти помещались в вычислительную ведомость (приложение 8), где и производилась окончательная обработка результатов нивелировки.

Вероятная и случайная ошибки нивелировки Званка—Новая Ладога вычислена по формулам Лялемана, принятым Международным Геодезическим Союзом по которым:

для вероятной случайной километрической ошибки:

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

для вероятной систематической километрической ошибки

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

$L$  — длина одного хода,  $\Sigma L$  — длина всего полигона,  $\Delta$  — невязка между двумя марками по прямому и обратному ходу,  $\Gamma$  — среднее расстояние между марками,  $s$  — общая систематическая ошибка.

По этим формулам величины ошибки определились:  
 вероятная случайная километрич. ошибка  $\eta = \pm 0,5 \text{ м/м} < 1 \text{ м/м}$   
 вероятная систематич. километр. ошибка  $\sigma = \pm 0,21 \text{ м/м} \approx 0,2 \text{ м/м}$

Как усматривается, полученные в результате величины ошибок не превосходят пределов установленных 17 конгрессом Международного Геодезического Союза ( $\eta \leq 1 \text{ м/м}$  и  $\sigma \leq 0,2 \text{ м/м}$ ), и таким образом нивелировка Званка — Новая Ладога может быть отнесена к нивелировкам высшей точности.

В заключение описания полевых изыскательских работ необходимо указать, что Отделом Изысканий, в предупреждение каких-либо серьезных недоделок был установлен принцип приемки работ на местах. Периодические проверки во время хода работ производились выезжавшими на места руководителями работ и Старшими инженерами. По получении же сведений об окончании работ назначался день приемки и в партии выезжали Начальник Отдела или его ближайшие Помощники, которые производили подробное освидетельствование работ с проверкой материалов в наиболее интересующих местах. Такая постановка дела давала полную уверенность в правильности результатов произведенных топографических работ.

### Камеральная обработка.

В Октябре все полевые работы были закончены и партии возвратились в Ленинград для камеральной обработки материалов, полученных в поле. Обработка производилась по тем же методам, как и в 1922 г.

Общее количество материалов, полученных в результате летних работ, показано в таблице № 35, общее же количество исполненных работ приведено в приложении № 11.

Т а б л и ц а № 35.

№№ по порядку	Наименование материалов	Количество по партиям:					Прец. нив.	ВСЕГО
		I	II	III	IV			
1	Планшетов о масштабе 100 с. в 0,01 с. . . .	33	39	24	27	—	123	
2	Книжек мензульн. . . .	18	48	18	78	—	162	
3	„ прод. нив. . . .	15	33	14	28	16	106	
4	„ попер. нив. . . .	34	56	33	22	—	145	
5	„ магистрали . . . .	15	10	9	8	—	42	
6	„ тахеометр. ходов. . . .	1	—	14	—	—	15	
7	„ промеров . . . .	9	10	19	18	—	56	
8	„ пикетажа . . . .	6	1	3	1	—	11	

Последовательный порядок обработки материалов 1923 г. был принят следующий.

По нивелировке: 1) вычисление отметок прецизионной нивелировки, 2) с завершением прецизионной нивелировки до г. Новой Ладogi подвергнут анализу и проверке полигон через Шлиссельбург, для чего получить отметки Ладожской партии и сделать оценку таковых, 3) проверка отметок продольной нивелировки и увязка таковых с прецизионными, 4) составление графика невязок, 5) проверка поперечной нивелировки и накладка поперечников на планшеты, 6) пересчет отметок на абсолютные, 7) составление продольных профилей снятых рек, 8) составление ведомости реперов, 9) описи нивелировочных материалов.

По промерам: 1) обработка полевых книг и вычисление отметок дна, 2) вычисление однодневного горизонта воды на 1 октября 1923 г., 3) приводка глубин к однодневному горизонту на 1/X, 4) накладка промерных профилей на планшеты.

По мензульно тахеометрической с'емке: 1) проверка вычислений и накладка магистрали, 2) вычисление отметок тахеомет-

рических точек, 3) накладка на планшеты тахеометрических ходов, 4) проверка и закрепление тушью ситуации, 5) выписывание на планшетах высотных отметок и проведение горизонталей 6) проверка стыков и закрепление горизонталей, 7) окончательная отделка планшетов, 8) составление сборных карт и описей документов.

По технической отчетности: 1) составление записок по отдельным работам и общей о производстве работ, 2) составление морфологического описания участка каждой партии.

По специальным исследованиям: 1) разбор взятых образцов и составление их описей, 2) обработка полевых материалов, 3) составление почвенно-ботанических профилей и планов, 4) составление отчетных записок с общей оценкой пойменных угодий.

Вся камеральная обработка велась персоналом изыскательских партий, последующая же проверка—техниками Технической Части Отдела Изысканий. Для однообразия всех материалов были предварительно разработаны условные обозначения для планшетов, размеры и характер шрифтов и перечень всех тех данностей, которые должны были бы быть помещены на планшетах.

Из описаний камеральных работ остановимся более подробно на двух, а именно:—продольной нивелировке и установлении однодневного горизонта воды притоков озера.

### **Разработка технической нивелировки.**

Выше было указано, что в районе оз. Ильмень были произведены нивелировки прецизионная и техническая. Там же были отмечены и удовлетворительные результаты нивелировочных работ. Общую характеристику точности нивелировок дают результаты полигона вокруг озера. В состав этого полигона вошли: нивелировка прецизионная от г. Новгорода до с. Бронниц и техническая на остальном протяжении. Отметки северного района подсчитывались от Марки Главного Штаба 1911 г., заложенной в часовне при станции Новгород на отметки 12.067 сж. Отметки южного участка подсчитывались от следующих марок Главного Штаба (см. табл. № 36).

Результаты нивелировки по этому полигону были отмечены на стр. 45 и 46 и в таблицах №№ 29—31. Полученная невязка равна всего лишь 25‰ от невязки допустимой.

Т а б л и ц а № 36.

№№ по порядку	Наименование марок и реперов	Отметки над уровнем Балтийского моря в саж.	ПРИМЕЧАНИЕ
1	Марка Гл. Штаба 1911 г. а пао-возном депо ст. Шимск . . . . .	12,895	
2	Марка Гл. Штаба 1911 г. станц. здание ст. Старая Русса . . . . .	12,101	

Пересчет полевых книжек заключался в тщательной проверке записей, сверке отсчета по среднему волоску на основании отсчетов по дальномеру, постраничной суммировке отсчетов взглядов вперед и назад и, наконец, вычислений отметок оси визирования, связующих и промежуточных точек. На основании данных 1-го и 2-го нивелиров вычислялись средние отметки и строился график невязок по ходу продольной технической нивелировки. По завершении этих предварительных вычислений производилась сверка отметок реперов по ходу полупрецизионной и технической нивелировок. В тех случаях, когда полупрецизионная нивелировка по приемам работ не отличалась ничем от нивелировок высшей точности (ходы Новгород—Бронницы, Старая Русса—Парфино) отметки этой нивелировки считались основными и принимались как окончательные, в тех же случаях, когда полупрецизионная нивелировка приближалась по приемам к точной технической, результаты двух ходов технической нивелировки считались равноценными с результатами одного хода полупрецизионной. Результаты нивелировочных работ хорошо иллюстрируются прилагаемым графиком невязок (приложение № 9).

По установлении окончательных отметок была составлена ведомость реперов, а также даны исходные отметки для вычисления отметок высотной съемки, поперечной нивелировки и промеров озера и русел исследованных рек.

#### Однодневная связка уровней.

Однодневная связка горизонтов по озеру и по участкам значительных притоков, вошедшим в съемку 1923 г., произведена 1-го октября того же года и к этому дню приведены глубины и горизонты по принципу, изложенному в отчете 1922 года.

Вследствие постоянных ветров на пойме оз. Ильмень выбор дня однодневной нивелировки гор. воды представлял серьезные затруднения, так как благодаря озерному подпору уклон низовых участков рек чрезвычайно ничтожный и резко меняется от действия ветра. С 30-го сентября, а также и в течение 1-го октября 1923 г. на озере господствовал сильный сев.-зап. ветер, который нарушил нормальный режим всех рек южного побережья Ильменя, в то время как реки западного и восточного берегов находились в сравнительно хороших для однодневной связки уровней условиях.

Благодаря отмеченным выше метеорологическим условиям работы связки на южных реках были затруднены, однако при этом удалось наблюдать ход по р. Ловати нагонной волны, об этом явлении представляется интерес привести имеющиеся данные.

Весь участок р. Ловати, длиною в 36 верст, был для нивелировки разбит на 2 участка. Наблюдения колебания горизонта воды велись на 3-х водомерных постах: 1) у с. Взвяд на 7-ой версте от устья реки. 2) у пирамиды № 10 на 20-ой версте и, наконец, у жел.-дорожного моста близ с. Парфино на 36-ой версте

Если обратиться к данным о ходе уровней у каждого поста за 30-ое сентября, приведенным в таблице № 37, то совершенно отчетливо можно отметить ход нагонной волны.

Т а б л и ц а № 37.

Наименование водомерного поста	Расположение поста на реке верст от устья	Отм. гор. воды а след. часы:		
		7 ч. утра	1 ч. дня	7 ч. вечер.
Взвяд . . . . .	7,00	8,578	8,568	8,540
Пирамида № 10 . . . . .	20	8,526	8,606	8,536
Парфино жел.-дор. мост . . .	36	8,512	8,552	8,552

Как усматривается из таблицы наибольшего положения уровни по постам достигали в разное время, при чем ход гребня следующий: в 7 ч. утра Взвяд, в 1 ч. дня Пирамида № 10 и в 7 ч. вечера—Парфино. Таким образом скорость распространения нагонной волны вверх по р. Ловати может быть определена 3 версты в течение часа.

К часу дня 1-го октября нагонный ветер начал утихать и в момент связки обнаружился обратный откат волны, гребень которой, как усматривается из приложения № 13, переместился на 10 верст вниз по течению. Для контроля, однодневная связка на р. Ловати была повторена 4-го октября 1923 г. при более благоприятных метеорологических условиях.

В конце отчета приложены ведомости срезочных горизонтов воды всех наиболее значительных притоков оз. Ильмень (прилож. № 10).

### **Детали обработки материалов.**

Горизонтالي на планшетах проведены через 0,50 с., линии равных глубин рек через 0,33—0,67 и 1,0 с. По судоходным рекам проведены фарватеры с глубинами и разбиты верстовки. Для таких рек вычерчены продольные профили с показанием линии дна, бровок обоих берегов и горизонта воды. Данные о реперах сведены в общую ведомость, в которой, кроме отметок, приведено подробное описание реперов и их местоположения.

По линии магистрали и по берегу озера в расстоянии 100—150 саж. от уреза вычерчены профили земной поверхности кругом озера с пометкой прилегающих селений и приметных точек. Сборная карта всей с'емки составлена в масштабе 1 верста в 0,01 с. с нанесением географической сетки по прямоугольно-сферической системе координат, с началом от креста колокольни Софийского собора в г. Новгороде. Координаты креста определены государственной триангуляцией.

По завершении составления сборной карты посредством планиметрирования был произведен подсчет площади зеркала воды и емкости котловины озера Ильмень для разных стояний горизонта, начиная от отметки 7,50 саж. и до отметки 11,00 саж. Данные эти приведены в таблице № 38.

### **Сравнение глубин оз. Ильмень по с'емкам 1886 и 1923 г.г.**

При рассмотрении материалов по исследованиям оз. Ильмень прежних лет было установлено, что общая невязка нивелировки вокруг озера достигла 0,20 сж. (см. стр. 11). Кроме того, там же было указано, что все отметки с'емки 1886 г. являются условными и для перехода от них к абсолютным (над уровнем Балтийского моря), принятым в исследованиях Волховского Строительства, необходимо из отметок исследований 1886 г.

Т а б л и ц а № 38.

Отметка гор. воды в саж.	Разность от- метки в саж.	Площадь зер- кала в квадр. верст.	Приращение площ. на 0,01 саж. кв. верст.	Объем слоя между отметк. млн. куб. саж.	Объем котлови- ны озера от отметки 7,50 сж м. куб. саж.	ПРИМЕЧАНИЕ
1	2	3	4	5	6	7
7,50	0,10	579,10	3,19	14,86	0,00	
7,60	0,10	611,0	4,15	15,78	14,86	
7,70	0,10	652,5	4,00	16,84	30,64	
7,80	0,10	692,5	3,75	17,77	47,48	
7,90	0,10	730,0	3,69	18,70	65,25	
8,00	0,10	766,9	4,11	19,69	83,95	
8,10	0,10	808,0	4,10	20,70	103,64	
8,20	0,10	849,0	4,50	21,79	124,34	
8,30	0,10	894,0	4,50	22,92	146,13	
8,40	0,10	939,0	4,48	24,03	169,05	
8,50	0,10	983,0	3,77	25,07	193,08	
8,60	0,10	1021,5	3,80	26,01	218,15	
8,70	0,10	1059,5	3,70	26,95	244,16	
8,80	0,10	1096,5	3,85	27,90	271,11	
8,90	0,10	1135,0	3,76	28,84	299,01	
9,00	0,10	1172,6	4,44	29,86	327,85	
9,10	0,10	1217,0	5,00	31,04	357,71	
9,20	0,10	1267,0	5,55	32,36	388,75	
9,30	0,10	1322,5	5,75	33,77	421,11	
9,40	0,10	1380,0	5,93	35,26	454,88	
9,50	0,10	1439,3	4,77	36,58	490,14	
9,60	0,10	1487,0	4,35	37,73	526,72	
9,70	0,10	1530,5	4,15	38,78	564,45	
9,80	0,10	1572,0	3,85	39,79	603,23	
9,90	0,10	1610,5	3,65	40,71	643,02	
10,00	0,10	1647,0	4,00	41,67	683,73	
10,10	0,10	1687,0	3,90	42,67	725,40	
10,20	0,10	1726,0	3,50	43,59	768,07	
10,30	0,10	1761,0	3,50	44,46	811,66	
10,40	0,10	1796,0	3,49	45,34	856,12	
10,50	0,10	1830,9	2,91	46,15	901,46	
10,60	0,10	1860,0	2,50	46,79	947,61	
10,70	0,10	1885,0	2,50	47,44	994,42	
10,80	0,10	1910,0	2,50	48,06	1041,86	
10,90	0,10	1935,0	2,50	48,69	1089,92	
11,00		1960,0			1138,61	

вычитать 0,448 саж. Невязка на реперах при этом будет колебаться от 0 до 0,151 саж.

Имея данные о котловине озера по исследованиям 1886 г. и 1923 г. представлялось чрезвычайно интересным выяснить, произошло ли за 37-ми летний период времени заиливание озера. Выяснение этого обстоятельства имеют, кроме чисто научного, также и практическое значение, в особенности при изучении судоходных качеств озера Ильмень и образования баров его крупных притоков. Для получения необходимых для сравнения материалов, все отметки с'емки 1886-87 г.г. были перечислены в абсолютные и на основании их проведены донные горизонталы чашки оз. Ильмень. Затем результаты с'емок 1886 и 1923 г.г. были приведены к одному масштабу и полученные сокращенные планы (1 вер. в 0.01 саж.) были совмещены. В результате совмещения обнаружилась, что изменение чашки оз. Ильмень за 37-летний период выразилось в повышении дна, особенно характерного в донной зоне, где очень близко совпадают горизонты 6.50, 6.75 с. с'емки 1923 г. с горизонталями 6.25 с., 6.50 с. с'емки 1886 г., т. е. при указанном методе сравнения получается, что за период времени с 1886 г. и по 1923 г. в котловине озера отложился слой наносов толщиной 0.25 саж. и таким образом ежегодный прирост слоя ила равен  $(0.25:37) = 0.007$  саж.

Приведенный метод мог быть признанным однако вполне правильным только в том случае, если бы при производстве промеров с'емки 1886 года горизонты воды озера определялись нивелировкой от установленных реперов или точек магистрали. Из описания промерных работ („см. Краткое описание исследований оз. Ильмень“) <sup>1)</sup> однако видно, что промеры производились летом до глубины 0.5—0.75 саж. вся же остальная часть котловины промерялась в зимний сезон. Таким образом, зимние промеры, очевидно, относились к горизонтам воды по наблюдениям водомерных постов, то же самое можно сказать и про работы летнего периода.

При таких условиях привodka глубин должна быть сделана не по разности отметок реперов, а по разности отметок нулей графиков одноименных водомерных постов. Из озерных постов, действовавших в 1886-87 г.г., до сего времени сохранились только два: в г. Новгороде и у с. Взвяд. Отметки графиков нулей этих постов по данным исследований 1886 и 1923 г.г. показаны в таблице № 39.

<sup>1)</sup> Издание б. М. П. С. 1892 г. С. П. Б.

Т а б л и ц а № 39.

Наименование водомерных постов	Отметки нуля графика по данным изысканий		Невязка
	1886 г.	1923 г.	
В гор. Новгороде . . . . .	7,85	7,53	0,32
У с. Вязад . . . . .	8,13	7,80	0,33

Таким образом, на основании данных таблицы № 39, для перехода от отметок подводной части озера Ильмень по исследованиям 1886 г. к отметкам 1923 г. (абсолютным), необходимо из первых вычитать 0.33 саж. Сравнивая пересчитанные таким способом отметки котловины озера, приходим к заключению, что нарастание ила в озере за период 1886-1923 г.г. определяется слоем в  $0.25 - (0.46 - 0.33) = 0.12$  саж., т. е. ежегодно в озере отлагается слой наносов в  $(0.12 : 37) = 0.003$  саж.

Принимая, однако, во внимание, что в описании способа производства промеров Молого-Мстинской партией нет указаний принимались ли меры предосторожности против погружения футштоков и лотов в ил, нельзя определенно утверждать, что толщина отложившегося слоя наносов за период 1886-1923 г.г. равна 0.12 саж. Если допустить среднюю точность промеров 0.05 саж., то можно было бы предположительно принять, что за 37 лет в озере отложилось наносов не менее 0.07 саж. и таким образом наименьший ежегодный слой отложений можно принять в  $(0.07 : 37) = 0.002$  саж. <sup>1)</sup>

#### Обработка материалов специальных исследований.

Произведенные специальные исследования — почвенные и ботанические, в результате обработки всех материалов полевых работ должны были дать следующие результаты: классификацию пойменных почв и их ценность в сельско-хозяйственном отношении, классификацию растительных ассоциаций, осно-

<sup>1)</sup> По данным бурения толщина слоя ила в озере определилась в 3,50 саж. Таким образом, не учитывая постепенного уплотнения наносов, период заиления котловины озера мог бы быть определен в  $(3.50 : 0.002) = 1750$  лет. Принимая же во внимание уплотнение нижних слоев, можно предположить, что процесс заиления продолжается более 2000 лет.

ванную на естественно-исторических данных, а также как хозяйственных угодий, со всеми необходимыми материалами по их урожайности, данные о расположении отдельных ассоциаций по угодиям и, наконец, данные о площадях, занимаемых главнейшими группами растительных ассоциаций и их ценности в сельско-хозяйственном отношении.

По завершении полевых работ все материалы почвенно-ботанических исследований подвергались камеральной обработке (кабинетной и лабораторной). Все почвенные образцы группировались по разрезам и подвергались химическому и механическому анализу, на основании которых и делались выводы о ценности тех или иных почв. Подробная классификация почв Волхово-Ильменской поймы приведена в статье проф. Прасолова „Почвы заливных лугов по берегам р. Волхова и оз. Ильмень“ („Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна в зимний сезон“. Вып. IV). Так же, как почвенные, подвергались обработке и образцы ботанические. Ботанические образцы заключались в собранном при производстве работ гербарии и пробных укосах с заложенных в разных районах метровых площадок. Образцы травостоя брались в момент сенокосной спелости растений для возможности правильного учета качества и количества сена, получаемого с пробных площадок. Обработка взятых образцов заключалась: 1) в анализе сена с подразделением на пять основных фракций: злаки, бобовые, осоки, хвощи и разнотравие, процентное содержание которых определяет качество его; 2) во взвешивании пробных укосов. На основании этих данных вычислялась урожайность главнейших типов луговых угодий. Более подробное описание производства ботанических работ приведено в статьях руководителей этих работ С. С. Ганешина и Г. И. Днуфриева („Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна“ вып. IV). Основные выводы исследований 1923 г. о пойме оз. Ильмень заключаются в следующем.

1. В состав растительных типов Приильменской поймы входят луга, леса, болота и водная растительность.

2. Наибольшую ценность из всех перечисленных угодий в сельско-хозяйственном отношении представляют заливные луга, в особенности Мстинского и Ловатского районов.

3. Урожайность заливных лугов и качество сена с них, колеблются в весьма широких пределах и, достигая более 250 пудов с десятины, бывают ст самого низкого до очень высоких сортов.

4. Из лесных угодий только хвойные насаждения дают небольшие выходы строевого леса, остальные используются главным

образом для заготовки дров. Кустарники не эксплуатируются совершенно.

5. Почти все категории упомянутых угодий в естественных условиях находятся в неудовлетворительном состоянии из-за сильного избытка влаги.

Обработка ихтиологических материалов в соответствии с поставленными задачами заключалась:

а) в обработке собранных статистических данных о современном состоянии рыбного промысла на оз. Ильмень и

б) в обработке материалов, собранных для оценки рыбохозяйственного значения озера (бонитировка, гидро-биологические работы).

Более подробное описание производства работ приведено в предварительном отчете о работах по научно-промысловому исследованию оз. Ильмень („Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна“ вып. III). Предварительные выводы на основании работ 1923 г. о рыбохозяйственном значении оз. Ильмень заключаются в следующем.

1) Современное положение рыбного промысла на озере сравнительно с 1914 г. сократилось на 50%. Главные причины упадка составляет отсутствие рыболовного инвентаря.

2) Значение р. Волхова как естественного пути миграции рыб для Ильменского рыбного промысла несомненно только для двух проходных пород, а именно — для сига и сырты. Остальные рыбные породы принадлежат к типичным местным рыбам.

3) Вследствие значительной и продолжающей возрастать заиленности, озеро Ильмень в современных условиях является водоемом, зимние гидрологические условия которого неблагоприятны для существования наиболее требовательных к кислороду рыб (снеток, сиг).

4) При повышении уровня озера (вследствие некоторого подпора) водой покроются богатые водной растительностью участки побережья, вследствие чего возрастает кормность озера, что несомненно должно будет повлечь за собой увеличение рыбного населения. В отношении рыболовства повышение уровня повлечет за собой некоторые изменения в технике лова, в смысле приспособления к новым глубинам.

#### **Подсчеты кривых подпора.**

В зимний период 1923 года, в связи с окончанием обработки материалов исследований р. Волхова и его притоков, было приступлено к подготовительным работам по вычислению кривых

подпора. Подробный отчет об этих работах будет изложен в специальном выпуске „Материалов“, здесь же ограничимся лишь сжатым описанием принятых методов работ, а также приведением основных выводов.

Т а б л и ц а № 40.

№№ по порядку	Способ подсчета кривых подбора	Уклон, который вводился в расчет	Отметка волн. гор. воды на профиле		Применявшиеся формулы:
			176 вер. + 400 с.	178 вер. + 212 с.	
1	Rühlmann . . . . .	поверхности.	8,70	8,52	$1. \sqrt{\frac{h_0^2}{h_0 + \gamma}} = \frac{Q}{87 B \sqrt{i}}$ $f\left(\frac{Z'}{h_0}\right) = f\left(\frac{Z''}{h_0}\right) - \frac{iL}{h_0}$
1а	„ . . . . .	донный	8,73	8,55	
2	Tolkmitt . . . . .	поверхности.	8,73	8,54	$2. h_0 = \frac{2}{3} \frac{W}{B} ;$ $f(\tau') = F(\tau'') - \frac{iL}{h_0}$
2а	„ . . . . .	донный	9,21	8,59	
3	Tolkmitt-Tolmann.	поверхности.	—	8,60	$3. Q = \frac{2}{3} l_0 h_0 c_0 \sqrt{\frac{2}{3} h_0 i} ;$ $l_0 = L \sqrt{\frac{h_0}{h_0 + Z}} ;$ $F(\tau') = F(\tau'') - \frac{iL}{h_0}$

Для окончательного выбора метода подсчета Отделом Изысканий были рассмотрены обычно применяемые формулы вычисления кривых подпора, а именно: Rühlmann'a, Tolkmitt'a и, наконец, Tolkmitt-Tolmann'a .

Оба метода и Rühlmann'a и Tolkmitt'a можно применять, так сказать, безоговорочно, только к потокам с определенным уклоном дна и поперечным сечением — каналам. Применяя же эти методы к рекам, сразу же встречается ряд затруднений. Реку приходится схематизировать — уподобить каналу, разбивая ее на ряд участков, на которых движение воды можно было бы считать равномерным. В этом случае возникает вопрос какой уклон входит в формулы: донный или поверхностный и что считать за

нормальную глубину участка реки. Для выяснения этого вопроса на первых десяти верстах, считая от плотины вверх по реке, подсчеты производились как для донного, так и для поверхностного уклонов, при чем подсчеты велись по всем трем типам формул. Результаты сравнительных подсчетов показаны в таблице № 40.

Расходимость вычислений по способу 2 и 2а объясняется тем, что в обоих случаях нормальная глубина бралась одна и та же, что должно было отразиться на конечном результате.

Принимая во внимание почти что полное совпадение результатов подсчетов по поверхностному и донному уклонам и учитывая, что при поверочных подсчетах подпорных кривых р. Молдавы, произведенных инж. Толм ан н ом, способ Rühlmann'a, отличающийся наибольшей простотой, дал наилучшие результаты, Отделом Изысканий способ этот и был применен для вычисления кривых подпора на р. Волхове.

Коэффициент шероховатости был вычислен при этом для двух участков р. Волхова. На участке Гостиннополье—В. Дубовики он получился равным 3,70, а для участка Пчева—Сольцы—2,68.

Вычисления производились по выработанной форме, путем заполнения граф ведомости, показанной в таблице № 41.

Пользование таблицей совершенно ясно из данных в ней объяснений.

Все протяжение р. Волхова было разбито для вычисления на 208 участков. Предварительно были вычерчены поперечные профиля для каждого участка. На этих профилях наносились гор. воды соответствующие расходам, для которых вычислялись кривые подпора и затем составлялись ведомости отметок естественных и подпертых горизонтов, а также средней ширины подпертого русла реки.

Так как кривые подпора должны были быть подсчитаны для расходов 250, 175, 150, 100, 75, 60, 30 и 14 куб. саж. и, кроме того, учтены разные случаи приточности, то были сделаны попытки сокращения числа участков. Поверочные подсчеты были сделаны для следующего числа участков: 208, 41 и 12.

Результаты вычислений показаны в таблице № 42.

Учитывая, что точность результатов мало меняется от увеличения числа участков, на которое разбивается река, Отдел Изысканий для ускорения подсчетов нашел возможным произвести подсчеты по 12 профилям.

Кроме того, для учета влияния поймы на подпорный горизонт были сделаны параллельные вычисления кривых подпора

Таблица № 41.

Из продольного профиля р. Волхова.	Версты по фарватеру.	1
Из ведомости естествен. горизонтов воды.	Отметка ест. гор. воды в сж.	2
Из графы 1.	Расст. между проф. в метр.	3
Из граф 2 и 3.	Уклон $i$	4
Из графы 4.	$\sqrt{i}$	5
По поперечн. профилям р. Волхова.	Средн. шир. подперт. гор. воды $B$ .	6
Из граф 5 и 6.	$B \sqrt{i}$	7
Велич. расх. берется из граф. нарастания расходов.	$Q : 87$	8
Из граф 7 и 8.	$Q$ $87B \sqrt{i}$	9
Из уравнения $\frac{h_0^2}{V h_0 - j} = \frac{Q}{87B \sqrt{i}}$	Норм. глубина $h_0$ в метр.	10
На плотине определ. как разн. подп. и ест. гор. в, а далее вычислен.	Подпор $Z''$ на нижн. конце участка.	11
Из граф 10 и 11.	$Z' : h_0$	12
По таблицам Dupuit-Rühlmann	$f \left( \frac{Z'}{h_0} \right)$	13
Из граф 3 и 4.	$iL'$	14
Из граф 10 и 14.	$\frac{iL'}{h_0}$	15
Из граф 13 и 15.	$f \left( \frac{Z'}{h_0} \right) = f \left( \frac{Z''}{h_0} \right) - \frac{iL}{h_0}$	16
По таблицам Dupuit-Rühlmann	$\frac{Z'}{h_0}$	17
Из граф 17 и 10.	Подпор в метр.	18
Из графы 18.	$Z'$ в саж.	19
Из граф 2 и 19.	Отметка подп. гор. вод.	20
	Примечание.	21

Таблица № 42.

Расход воды	Отметки подпорного горизонта воды в профилях в саж.									
	У плотины	У с. Сольцы при подсчете по след. кол. проф.			Ст. Волхов при подсч. по след. кол. проф.			Оз. Ильмень при подсч. по след. кол. проф.		
		208	41	12	208	41	12	208	41	12
250	8,38	10,18	—	10,21	10,33	—	10,36	10,84	—	10,86
100	7,70	8,74	8,79	8,75	—	8,92	8,89	—	9,27	9,27
75	7,43	8,39	—	8,41	8,51	—	8,53	8,91	—	8,93
14	7,39	7,57	—	7,60	7,60	—	7,63	7,75	—	7,78

с учетом поймы и без таковой. Вычисления эти показали, что широкая пойма в среднем течении р. Волхова понижает подпор на верхнем участке на 0,05 саж.

Результаты вычислений показаны в таблице № 43.

Таблица № 43.

Расходы в куб. саж./сек.	Отметки подпорного горизонта воды				Подпор на оз. Ильмень	
	На плотине		На оз. Ильмень		Ильмень	
	Саж.	Мтр.	Саж.	Мтр.	Саж.	Мтр.
250	7,82	16,66	10,80	23,05	0,00	0,0
250	8,39	17,87	10,85	23,16	0,05	0,11
170	7,73	16,46	10,09	21,53	0,00	0,00
170	8,39	17,87	10,19	21,74	0,10	0,21
100	7,39	15,74	9,24	19,72	0,05	0,10
100	7,89	16,81	9,33	19,87	0,13	0,28
75	7,39	15,74	8,93	19,05	0,07	0,15
60	7,39	15,74	8,68	18,52	0,08	0,17
30	7,39	15,74	8,09	17,21	0,13	0,28
14	7,39	15,74	7,78	16,57	0,21	0,45

### Подсчеты затоплений.

Одновременно с вычислением кривых подпора было приступлено к подсчету площадей затоплений с подразделением таковых по отдельным категориям земельных угодий.

Для этой цели вся пойма р. Волхова была разбита на 12 участков, на протяжении которых в достаточной степени точности горизонты воды можно было считать горизонтальными.

На всех этих участках по горизонталям через 0,5 саж. посредством планиметрирования были определены площади земель, как суммарные, так и по отдельным категориям, пользуясь подробными ситуационными данными, показанными на планшетах. При подсчетах определялись следующие земли: угодия, садовые и пахотные, леса (дубовые, смешанные, по болоту и рубленные), луга (заливные, мокрые, с кустарником), выгон и неудобные земли (кусты, болота, обрывы).

Суммарные данные подсчетов показаны в таблице № 44.

Таблица № 44.

№ участка	Версты от истока Волхова	Площади земель в десятинах расположенные в пределах горизонталей					
		8,5	9,00	9,5	10,0	10,5	11,00
1	1—19	422	899	1409	1722	2004	2386
2	20—50	146	434	775	988	1115	1248
3	51—77	191	1468	2450	3008	3570	—
4	78—97	587	5044	8094	9413	10703	—
5	98—108	282	2555	7082	11077	12549	—
6	109—112	394	1729	3155	5705	7432	—
7	113—134	463	2287	5832	8172	10132	—
8	135—140	32	85	406	852	1075	—
9	141—153	43	93	185	473	—	—
10	154—163	86	132	176	317	—	—
11	164—176	31	60	100	133	—	—
12	177—185	9	19	31	44	—	—

*Примечание:* Все площади указаны за вычетом водного пространства.

На основании полученных данных были подсчитаны площади земель, заливаемых естественным и подпертым уровнями воды, соответствующих различным расходам, для которых были подсчитаны кривые подпора. Расчет затоплений производился для трех случаев:

1. Затопления от подпора, как разность между подпертым и естественным горизонтами одного и того же расхода.

2. Затопления от средне-меженного горизонта до подпертого, как разность между подпертым горизонтом воды рассматриваемого расхода и естественного гор. воды при расходе 60 куб. мтр./сек.

3. Затопления от низкого горизонта воды, как разность между подпертым горизонтом воды рассматриваемого расхода и естественного горизонта воды расхода в 14 куб. саж./сек.

Сводные данные показаны в таблице № 45.

Таблица № 45.

Расход куб. саж. в сек. сж.³/сек.	Площади затоплений в десятинах										Отметки гор. воды на гребне плотины			
	При естеств. гориз., считая от гор. воды		При подпертом уровне до отметки на плотине									В саж.		
			Н <sub>1</sub>			Н <sub>2</sub>			Н <sub>3</sub>					
	При расходе		Считая от средне-меж. гор. воды	Считая от ест. гор. в. дан. расхода	Считая от средне-меж. гор. воды	Считая от ест. гор. в. дан. расх.	Считая от средне-меж. гор. воды	Считая от ест. гор. в. дан. расх.	Считая от средне-меж. гор. воды	Считая от ест. гор. в. дан. расх.	Н <sub>1</sub>	Н <sub>2</sub>	Н <sub>3</sub>	
14 сж.³/сек.	60 сж.³/сек.													
250	43880	42128	43452	1324	44704	2576	—	—	7,82	8,39	—			
170	29215	27463	29098	1634	30865	3402	—	—	7,73	8,13	—			
120	13947	12195	14738	2543	16745	4550	—	—	7,39	7,86	—			
100	8097	6345	8188	1843	9303	2958	11308	4963	7,39	7,70	7,89			
75	2496	744	1672	928	4955	4211	—	—	7,43	8,04	—			
60	1752	—	497	497	—	—	—	—	7,39	—	—			
30	83	—	—	—	—	—	—	—	7,39	—	—			
14	—	—	—	—	—	—	—	—	7,39	—	—			

Подробнее о методах подсчетов затоплений и связанных с ними изменений в урожайности земельных угодий будет изложено по завершению этих работ в отдельном выпуске „Материалов“.

### Гидролого-гидрометрические работы.

Гидролого-гидрометрические работы в бассейне р. Волхова в 1923 г. представляют собою продолжение и развитие работ, начатых в 1922 г. Они состояли из гидрометрических и метеорологических наблюдений и специального изучения зимнего режима р. Волхова, условий образования донного льда, наростания, продвижения и рассасывания зажоров и т. п.

Основной задачей гидрометрических измерений было дальнейшее изучение зимних расходов р. Волхова и освещение вопроса о наростании расходов по длине реки.

Вопрос об общей водоносности притоков р. Волхова решался достаточно удовлетворительно по разности расходов, протекающих у Гостинополя и у д. Завод, которые могли быть получены по соответствующим кривым зависимости секундных расходов от горизонтов.

Что касается детального подразделения этой разности между отдельными реками, впадающими в Волхов, то таковое могло быть освещено лишь постановкой специальных измерений на них. Ограниченность личного состава и инструментов при большом количестве подлежащих изучению притоков побудили при этом отказаться от устройства на притоках постоянных гидрометрических пунктов и заставили искать решения в периодических объездах притоков небольшими отрядами, состоявшими из техника и десятника или старшего рабочего. Такая организация при восьми намеченных к одновременному обследованию притоках позволяла обойтись четырьмя отрядами с таким же количеством инструментов.

Существование на устьевых участках некоторых рек мельниц или же расположение на них сравнительно крупных притоков заставило отказаться от вынесения гидрометрических створов и водомерных постов за пределы переменного подпора от Волхова, заранее мирясь с отсутствием закономерной зависимости между расходами и горизонтами на вновь организуемых створах.

С другой стороны, расположение рабочих профилей в устьевых участках имело и свои положительные стороны, делая

их, при наличии пароходного сообщения по Волхову, более доступными для частого посещения и обслуживания работавшими отрядами, чем в известной степени восполняется отсутствие правильных кривых зависимости расходов от горизонтов и что позволяет с достаточной полнотой и точностью выявить роль притоков в общем водообороте.

Таблица № 46.

Место определения расходов	Количество замеренных в 1923 году расходов		
	Во время свободное от льда	Во время существов. ледяного покрова	Всего
Река Волхов у дер. Завод . . . . .	32	5	37
Река Волхов у Гостинополя . . . . .	2	14	16
Притоки р. Волхова . . . . .	114	7	121
Итого . . . . .	148	26	174

Как усматривается из таблицы. № 46, всего за 1923 год на притоках р. Волхова был замерен 121 расход, из которых 114 при русле свободном от льда и 7 при существовании на реке ледяного покрова.

По отдельным рекам это количество распределяется следующим образом:

Р. Вишера—8 расходов, р. Малый Волховец—16, р. Керсть—6, Оскуя—9, р. Пчевжа—14, Тигода—7, Черная—23, Оломна—25 и Влоя—13 расходов.

Наряду с описанными работами на притоках функционировали две основных станции у пристани Гостинополье и у д. Завод у истока р. Волхова из оз. Ильмень. Первой из этих станций в 1923 г. было замерено 16 расходов, из которых 14 было определено при существовании на реке ледяного покрова. У дер. Завод было за то же время определено 37 расходов, из которых подо льдом лишь 5 расходов. Такое небольшое количество зимних расходов объясняется особыми условиями зимнего режима на верхнем участке р. Волхова, препятствующими работе. Вследствие действия на ледяной покров теплой озерной воды в истоке

р. Волхова ежегодно образуется незамерзающая полынья, далеко вдающаяся в озеро и опускающаяся вниз по течению иногда на 30—40 верст, в зависимости от температурных условий зимы. В связи с большим или меньшим надвиганием прогара льда на участок станции находится толщина ледяного покрова на створе, от которого в свою очередь зависит возможность и продолжительность периода работ со льда. Бывают годы, когда на участке станции в течение всей зимы не бывает ледяного покрова совсем, или он бывает настолько непрочен, что не допускает производства работ, или, наконец, возможный период работ бывает весьма кратковременным.

### **Метеорологические наблюдения.**

Метеорологические работы Отдела Изысканий в 1923 г. состояли в продолжении разработки имевшихся метеорологических данных по Ильмень-Волховскому бассейну. Она касалась 8-ми главных метеорологических элементов: осадков, температуры, ветров, облачности, снегового покрова, влажности абсолютной и относительной, испарения, барометрического давления и температуры почвы. Так как наличное количество метеорологических станций, функционировавших в Ильмень-Волховском бассейне в 1922 г., было признано недостаточным для освещения вопросов стока по составным частям означенного бассейна. Строительством, в дополнение к существовавшим 12 метеорологическим станциям в 1923 г. было открыто 10 дополнительных станций в следующих пунктах: на месте работ в д. Дубовики, в д. Парфино, в г. Порхове, в Сущево, в Бологое, в г. Боровичах, в М. Вишере, в Любани, в Холме и в Торопце, каковые функционируют до настоящего времени.

### **Исследования и предсказания режима р. Волхова.**

В конце 1922 года Строительству Волховской Гидроэлектрической Станции впервые пришлось столкнуться с зажорным явлениями от донного льда, вызывающими значительный подпор на участке работ. Незамерзающие Петропавловские пороги, расположенные в непосредственной близости от постройки, являются главным источником образования этого льда. Благодаря температурным условиям, количество донного льда в конце 1922 г. было особенно значительно и оно, скопившись в нижнем плесе, вместе с заберегами кристаллического льда образовало на 189-й

версте у Званки зажор значительной величины с подъемом воды свыше 1.5 саж. над естественным уровнем. Благодаря такому исключительному подъему, были затоплены островки, насыпанные для опускания железобетонных кессонов, и намеченный Строительством на 1922—23 г. план работ в известной мере был нарушен.

В целях выработки целесообразных мер борьбы с образованием зажоров, Строительством было организовано специальное изучение зимнего режима р. Волхова, состоявшее в изучении условий образования донного льда, выяснении местоположения главных зажорных узлов, условий наростания и рассасывания их и т. п.

Кроме того выяснившаяся необходимость более строгого согласования плана работ по возведению сооружения с меняющимся режимом реки и приурочивать производство тех или иных работ к наиболее благоприятным по состоянию реки моментам — потребовала образования специальной службы оповещения, в задачи которой входило бы своевременное предупреждение Управления Работ об ожидаемых изменениях в режиме р. Волхова, о возможных зажорах и сопутствующих им уровнях, о времени вскрытия и замерзания, высоте весеннего половодья, ожидаемых межених уровнях и т. п.

Означенная служба была организована в декабре 1922 года. Даваемые ею предупреждения разделяются на две категории кратковременные и долгосрочные предсказания. Последние даются на срок 2—3 месяцев и заключаются в общей оценке предстоящих перспектив в смысле многоводности, высоты уровня, времени вскрытия и т. п. Краткосрочные же предсказания даются означенной службой на срок около двух недель и заключают развитие и детализацию долгосрочных предсказаний. Из предсказаний, данных службой оповещения в течение 1923 г., около 75%<sup>0</sup> оказалось удачными.

Более подробное описание гидролого-гидрометрических работ приведено в выпуске VI и последующих „Материалов по исследованию р. Волхова и его бассейна“, посвященных специально этим работам.

### **Результаты работ.**

В результате всех произведенных исследований 1923 г. на пойме оз. Ильмень, Отделом Изысканий были получены следующие материалы.

1) Подробные планы поймы и прибрежной части озера в масштабе 100 сж. в 0,01 сж. на 123 листах. Все листы представляют собой оклеенные ватманской бумагой алюминиевые планшеты, предохраняющие планы от искажения.

2) Сборная карта в горизонталях всего исследованного района в масштабе 1 верста в 0,01 сж.

3) Подробные продольные профили всех более или менее значительных притоков с показанием: отметок горизонтов воды, дна и берегов.

4) Геологические разрезы котловины оз. Ильмень.

5) Подробный план Ловатской дельты в масштабе 100 саж. в 0,01 сж.

6) Продольный профиль берега вокруг оз. Ильмень. Профиль построен для линии в расстоянии 150 сж. от уреза воды (условного горизонта на 1 X 1923 г.).

7) Ведомость реперов.

8) Ведомости срезочных горизонтов воды (по притокам).

9) Почвенные и ботанические карты поймы оз. Ильмень в масштабе 2 вер. в 0,01 сж.

10) Почвенные и ботанические разрезы по пойме в масштабе 100 сж. в 0,01 сж.

11) Материалы гидрологических исследований.

По всем материалам составлены пояснительные записки, обнимающие собой отчеты о работах каждой организации, описание речных систем, прибрежных угодий, а также и результативные выводы по каждой отрасли исследований.

Все подлинные планшеты, планы, профили и пояснительные записки к ним в рукописях собраны в альбомы и папки и хранятся в Волховском Строительстве.

#### **Стоимость исследований.**

Выше было отмечено, что работы 1923 г. производились в неблагоприятных климатических условиях. Частые дожди, сильные ветры и, наконец, затяжной характер половодья сказывались на продуктивности работ.

Все же, несмотря на это, полевыми партиями Отдела за 1923 год исполнены исследования на площади 1872 кв. версты.

В таблице № 47 приведены количества исполненных работ по отдельным элементам и тут же для сравнения показаны те же данные за 1922 г.

Таблица № 47.

№№ по порядку	Наименование работ	Наименование единиц	Исполнено за год	
			1923 г.	1922 г.
1	Прецизион. нивелировка . . . . .	пог. в.	211,5	161,5
2	Магистраль . . . . .	"	687,1	495,9
3	Менаульно-тахеом. с'емка . . . . .	кв. в.	1.554,9	878,9
4	Промеры . . . . .	пог. в.	1.345,7	503,1
	" . . . . .	кв. в.	—	964,7
5	Нивелировка продольн. . . . .	пог. в.	684,5	1.039,5
6	" поперечн. . . . .	"	2.707,2	1.215,8
7	Триангуляция . . . . .	пунктов	50	—
8	Реперов постоянных . . . . .	штук	76	48
9	Гидром. работы: расходы . . . . .	мес. "	297	101
	" " вод. набл. . . . .	мес. пост.	540	313
10	Метеорол. наблюдения. . . . .	" "	72	14 <sup>1/2</sup>

В прилагаемой таблице „Сводка количеств исполненных топографических работ за 1923 год“ приведены подробные данные о выполненных работах каждой отдельной партии (прилож. № 11).

Общая стоимость работ 1923 г. определилась суммой 512.899 руб. 82 коп. (золотые). На завершение обработки материалов 1922 г. затрачено 13.499 р. 86 к. Таким образом, бюджет Отдела за период с 1 Мая 1923 г. по 1 Мая 1924 г. составил 526.399 руб. 68 к. (золотых). По отдельным статьям расходы распределились следующим образом:

Таблица № 48.

№№ по порядку	Наименование расхода	Израсходовано в рублях		% отн. к общ. смете
		Золотых	Бюджетных	
1	Зарплата . . . . .	410.199,76	236.799,94	77,9
2	Командировки и разъезды . . . . .	20.351,90	11.852,57	3,9
3	Содержание помещений . . . . .	7.240,35	4.170,49	1,4
4	Оборудование и материалы . . . . .	36.601,49	21.347,44	6,9
5	Содержание флота. . . . .	12.237,68	8.685,24	2,3
6	Перевозка на мес. раб. . . . .	7.237,89	4.500,02	1,4
7	Ремонт геодезич. инв. . . . .	2.850,17	1.638,38	0,5
8	Приобр. геодезич. инвент. . . . .	5.016,63	3.064,34	1,0
9	Приобр. разного инвент. . . . .	9.056,07	5.502,11	1,7
10	Канцел. и чертежи. принадл. . . . .	12.833,24	7.585,44	2,4
11	Репера, сигналы и пр. . . . .	2.071,15	1.292,59	0,4
12	Разные расходы . . . . .	703,35	388,58	0,2
	Всего . . . . .	526.399,68	306.832,34	100%

Распределение этих же сумм между отдельными организациями Отдела показано в таблице № 49.

Таблица № 49.

Наименование организаций	Непосредствен. на работы		Стоимость центральной организации	Оборудование	Подсобные предприятия	Всего золотых рублей	Стоим. на 1 кв. версту в руб.
	Золот. рубли	% к общ. смете					
Дополнительная обработка материалов 1922 г. . . . .	9 834,57	2,5	1 119,10	1 530,09	1 016,10	13 499,86	—
Топографическая. . . . .	238 020,88	61,6	27 065,72	35 029,10	23 880,76	323 996,66	173,10
Гидрометрическая. . . . .	106 113,06	27,5	12 091,77	15 684,54	10 681,27	144 570,62	77,23
Мелиоративная. . . . .	32 585,50	8,4	3 693,49	4 790,91	3 262,64	44 332,54	23,68
Итого . . . . .	386 554,01	100%	43 970,08	57 034,62	38 840,97	526 399,68	274,01

*Примечание:* Подсобные предприятия составляют а) флот, б) медикосанит. отряд и в) база работ в Новгороде.

Для уяснения смысла таблицы № 49 дадим следующие пояснения.

1) В стоимость центральной организации введено содержание административно-хозяйственного аппарата Отдела.

2) На работы непосредственно отнесено содержание полевых технических организаций и частей Отдела, непосредственно руководящих работами (Техническая и Гидролого-Гидрометрическая Части).

3) В стоимость обслуживания введены все заготовки и ремонт, производившиеся как через Отдел Снабжения Строительства, так и самим аппаратом Отдела.

4) К подсобным предприятиям отнесены: база, медико-санитарный отряд и флот.

Дальнейшие выкладки по расценке работ заключались в определении затраты труда на каждую отдельную работу, так и стоимости таковой.

Нормы на затраченную рабочую силу непосредственно на полевые работы усматриваются из таблицы № 50.

Таблица № 50.

Наименование работ	Наименование единицы	Количество работ	Затрачено дней на всю работу			Затрачено дней на единицу работ		
			Техник	Дес., подсоб. перс.	Рабочих	Техник	Дес., подсоб. перс.	Рабочих
Магистраль . . . . .	пг. в.	687,1	424	347	2.980	0,62	0,50	4,34
Мензульн. с'емка . . . . .	кв. в.	1.554,9	1.611	654	9.821	1,04	0,42	6,32
Промеры . . . . .	пг. в.	684,5	226	401	2.589	0,17	0,29	1,91
Нивел. продольн. . . . .	" "	684,5	727	142	3.168	1,61	0,21	4,63
" поперечн. . . . .	" "	2.707,2	1.103	499	6.113	0,41	0,18	2,26
Бурение . . . . .	пг. сж.	444,9	185	445	1.064	0,43	1,04	2,39
Постан. реперов. . . . .	шт.	76	67	56	412	0,88	0,74	5,42
Определ. расход. . . . .	" "	92	207	169	1.435	2,25	1,84	15,60
Разные работы . . . . .	кв. в.	1.872	1.512	3.354	8.833	0,81	1,79	4,7
Итого . . . . .	—	1.872	6.062	6.067	36.415	3,25	3,24	19,46

*Примечание:* Под разными работами подразумевается: подготовительн. хозяйств. работы, камеральная обработка материалов в поле, необходимая для работ следующ. дня конторские работы и т. д.

Для дальнейшей детализации стоимости работ приведены данные для отдельных категорий исследований.

Мелиоративные исследования слагаются из ботанических, почвенных и ихтиологических. Расходы на эти работы слагаются следующим образом (табл. № 51):

Таблица № 51.

Наименование статей расходов	Ботанические исследования		Почвенные исследования		Ихтиологические исследования		Итого:	
	Золот. руб.	Бюджет. руб.	Золот. руб.	Бюджет. руб.	Золот. руб.	Бюджет. руб.	Золот. руб.	Бюджет. руб.
Непосредст. на работы полевые и камеральные . . . . .	12.672,02	7.321,87	11.869,53	6.866,42	8.043,95	4.479,32	32.585,50	18.667,59
Заготов. материал. и оборудования . . . . .	1.863,66	1.129,46	1.743,89	1.069,30	1.183,36	691,50	4.790,91	2.881,26
Подсобные предприятия . . . . .	1.269,17	747,87	1.187,60	702,09	805,87	457,84	3.262,64	1.907,86
Общее руководство и администр. . . . .	1.436,77	823,67	1.344,43	773,24	912,29	504,28	3.693,49	2.101,19
Есего . . . . .	17.241,62	10.022,86	16.145,45	9.402,02	10.945,47	6.132,99	44.332,54	25.557,90
Стоим. исслед. 1 кв. версты . . . . .	9,20	5,35	8,62	5,02	5,85	3,28	23,63	13,65

На гидролого-гидрометрические работы как это усматривается из таблицы № 49 израсходовано всего 144.570 р. 62 коп. (зол.). Сумма эта может быть разбита на следующие отдельные статьи расхода.

Наименование работ	Золот. руб.	Бюджет. руб.
1. Обработка материалов и составление выводов.	35.138,27	20.143,12
2. Полевые гидрометрические наблюден. (4 станц.)	56.751,66	32.529,78
3. Водомерные наблюдения . . . . .	21.012,92	12 045,11
4. Метеорологические наблюдения. . . . .	3.621,07	2 076,14
5. Служба оповещения (для производства работ).	28.046,70	16.045,25
<b>В с е г о . . .</b>	<b>144.570,62</b>	<b>82.839,40</b>

В приложении № 12 показана стоимость единиц гидрометрических работ. Стоимость единицы обнимает собой полный комплекс работ, начиная от полевых наблюдений и кончая построением кривых расходов, графиков изменения расходов, уровней по времени, составление сводных таблиц, а также составление выводов, необходимых для гидрологической характеристики бассейна. В приложении № 13 дана стоимость единиц отдельных видов топографических работ.

Представляется не безинтересным сравнить действительную стоимость исследовательских работ 1923 г. со стоимостью предложенной и утвержденной в смете, а также и со стоимостью работ 1922 г. Сравнение это приводится в табл. № 53.

В таблице № 52 приведена стоимость изысканий на 1 кв. версту исследованной площади. Полная стоимость всех работ исследований с одной квадратной версты определяется в сумме 274 р. 01 коп. зол.

Таблица № 52.

Наименование работ	Стоимость исследовании 1 кв. версты	
	Взол. руб.	В бюджетн. руб.
Топографические <sup>1)</sup> . . . . .	173,10	101,74
Гидролого-гидрометрические <sup>2)</sup> . . . . .	77,23	44,25
Специальные. . . . .	23,68	13,65
<b>В с е г о . . .</b>	<b>274,01</b>	<b>159,64</b>

<sup>1)</sup> Включая и буровые работы.  
<sup>2)</sup> Включая службу оповещения.

Таблица № 53.

№№ по поряд.	Наименование работ	Наименование единиц	Сметная стоимость		Действительная стоимость работ 1923 г.	Стоимость аналогичных работ 1922 г.
			Предположенная отделом	Утвержденная особой комисс. при ВЦИК		
В бюджетных рублях.						
1	Прецизион нивелировка .	пог. в.	45,00	18,00	49,50	35,06
2	Окончательные изыскан. поймы оз. Ильмень . . . .	кв. в.	155,00	2,00	101,74	137,45
3	Гидрол. - гидрометрич. работы:					
	а) организация и оборудование гидрометрич. станц.	станц.	5.400,00	2.160,00	} 8.135,00	} 5.797,80
	б) содержание гидромет. станции . . . . .	"	5.500,00	2.200,00		
	в) оборудование метеорологич. станции . . . . .	"	520,00	208,00	} 346,02	} 397,20
	г) содержание метеорол. станции . . . . .	"	2.700,00	1.080,00		
	д) оборудование водомерного поста . . . . .	пост.	140,00	56,00	} 267,62	} 365,40
	е) содержание водомерн. поста . . . . .	"	210,00	84,00		
	ж) обработ. гидрометрич. материалов.					
	1) расходов . . . . .	расход	—	—	43,24	—
	2) метеорологич. наблюд.	набл. год	—	—	115,51	—
	3) водомерных наблюд. .	" "	—	—	349,59	—
4	Специальные мелиоративные исследования . . . . .	кв. в.	8,30	3,32	13,65	8,92

По сметным предположениям площадь подлежащая исследованию в 1923 г. определялась в 2750 кв. верст, из коих 900 кв. верст промера чашки озера Ильмень и 1850 кв. верст поймы озера. На все эти работы было ассигновано 288.700 руб.

Так как промер чашки озера был исполнен 2-м отрядом в зимний период 1922—23 г., и стоимость этих работ определена в 10.083 р. 09 коп. (бюдж.), то таким образом на исследование поймы (2750—900=1850 кв. верст) по смете оставалось 288.700—10.083 р. 09 к.=278.616 р. 91 к., т. е. сметная стоимость исследований 1 кв. вер. определяется в 150 р. 60 коп.

В отчете о работах 1922 г. (см. вып. V „Материалов по исследованию р. Волхова“) было отмечено, что довоенная стои-

мость речных исследований, производимых б. Управлением внутренних водных путей обходилась в 155 руб. с одной кв. версты, при чем в состав этих изысканий не входили вовсе специальные исследования, а также и гидролого-гидрометрические работы, на которые имелись обычно особые ассигнования. В том же отчете стоимость исследований 1 кв. версты поймы р. Волхова исчислена в сумме 134 р. 92 к. Если учесть, что в 1923 г. (см. табл. № 50) на завершение ее обработки было затрачено 7.968 р. 82 к. (бюджетн.), т. е. на 1 кв. версту 9 р. 60 к., то стоимость исследований поймы р. Волхова выразится суммой 134 р. 92 к. + 9 р. 60 к. = 144 р. 52 к.

Таким образом, исследования 1923 г. обошлись на единицу площади несколько дороже чем работы 1922 г., что объясняется более тяжелыми условиями работ.

Ниже приводится сравнение различных расценок одной квадратной версты исследований поймы оз. Ильмень.

Стоимость действительная в бюдж. рубл. . .	159 р. 64 к.
„ сметная „ „ „ . .	150 „ 60 „
„ довоенная речных иссл. „ . .	155 „ — „
„ действительная работ 1922 года . .	144 „ 52 „

Как видно, фактическая, сметная и довоенная стоимость работ отличаются друг от друга чрезвычайно незначительно, несмотря на то, что в круге работ имеются значительные расхождения.

Выше было уже отмечено, что речные исследования б. Управления внутренних водных путей обнимали собой преимущественно работы топографические, в то время как Отделом Изысканий в стоимость введен весь комплекс работ (топографических, гидролого-гидрометрических, специальных и службы оповещения). Что же касается сметных предположений, то в них не учтены вовсе работы геологические, службы оповещения, и наконец работы специальные намечены маршрутного характера, в то время как по ходу дела эти работы пришлось произвести по программе подробных обследований. Если учесть стоимость службы оповещения и буровых работ, то стоимость остальных, предусмотренных сметой, работ определится: в 306.832 р. 34 к. — 25.783.98 = 281.048 р. 36 к., а стоимость на 1 кв. версту в 150 р. 01 к. (бюджетных), т. е. даже несколько ниже сметной.

В заключение сравним производительность топографических работ 1922 и 1923 г. и тем самым выясним влияние на производительность как местных условий, так и характера съемки.

Сравнение норм выработки показано в таблице № 54.

Таблица № 54.

Наименование работ	Наименование единиц	Рабочая сила на единицу полевых работ:								
		По данным 1923 г.			Летние изыскан. 1922 г.			Зимние изыскан. 1922 г.		
		Техн. дн.	Дес. дн.	Раб. дн.	Техн. дн.	Дес. дн.	Раб. дн.	Техн. дн.	Дес. дн.	Раб. дн.
Магистраль . . .	пг. в.	0,62	0,5	4,34	0,9	0,8	8,2	0,37	0,44	4,33
Мензульн. с'емк.	кв. в.	1,04	0,42	6,32	1,1	0,1	7,0	1,0	—	6,08
Нивел. продольн.	пг. в.	1,61	0,21	4,63	1,1	0,01	4,5	0,42	0,21	2,53
„ поперечн.	„ „	0,41	0,18	2,26	0,9	0,1	5,0	0,23	0,14	1,70
Промеры . . .	„ „	0,17	0,29	1,91	0,7	0,3	5,7	0,155	0,715	5,75
Топографическ. исслед. в целом.	кв. в.	3,25	3,24	19,46	6,58	1,80	31,8	—	—	—

Как видно из данных таблицы № 54 затрата рабочей силы на единицу работ по всем работам, за исключением продольной нивеллировки на изысканиях 1923 г. ниже чем по аналогичным работам 1922 г.

Более медленный темп продольной нивеллировки объясняется сильной заболоченностью района (дельты Мсты и Ловати), что вызывало необходимость производить нивеллировку с особыми мерами предосторожности. Значительно меньшая норма затраты рабочей силы на исследования 1 кв. версты площади, достигнутая в 1923 г. сравнительно с 1922 г. объясняется также и более мелким масштабом с'емочных работ.

В общем по работам 1923 г. можно определенно сказать что изыскательские работы, произведенные Волховским Строительством, несмотря на их полноту по разнообразию затронутых вопросов все же стоили не дороже чем исследования рек, произведенные б. Управлением внутр. водных путей до 1914 г.

К о н е ц .

## **Перечень**

**работ исполненных и подлежащих исполнению Отделом  
Изысканий.**

№ по порядку	Перечень работ Отдела Изысканий Волховстроя	Количество работ
1	Прецизионная нивелировка вдоль р. Волхова . . . . .	Двойной ход 161,5 пог. верст
2	Тоже вокруг оз. Ильмень . . . . .	209,5 пог. верст
3	С'емка р. Волхова от истока до устья со всей поймой в пределах наибольшего разлива 1922 г., высотная и плановая в масшт. 50 саж. в 0,01 саж. с триангуляцией площади с'емки . . . . .	889 кв. верст
4	Ботанические исследования поймы р. Волхова в пределах разлива 1922 г. . . . .	833 кв. верст
5	Почвенные исследования поймы р. Волхова в пределах разлива 1922 г. . . . .	833 кв. верст
6	Исследование с'емкой, промером и бурением истока Волхова из оз. Ильмень (бара на истоке) . . . . .	64,7 кв. верст
7	С'емка и промер бара р. Волхова в Ладожском озере . . . . .	29,5 кв. верст
8	С'емка и промер чаши оз. Ильмень с триангуляцией площади с'емки и берегов и с зимними наблюдениями и бурением дна . . . . .	900 кв. верст
9	Исследования зимнего режима р. Волхова и явлений за- жорности в порогах его, на месте работ и на нижнем участке . . . . .	Главным образом участок порогов, и выше и ниже их, всего верст 30, и на всем Волхове 208 верст.
10	С'емка берегов и поймы оз. Ильмень, высотная и плано- вая, в масшт. 100 саж. в 0,01 саж. в пределах разлива 1922 г., с триангуляцией площади поймы . . . . .	1846 кв. верст.
11	С'емочные и буровые работы по исследованию места плотины для использования озера Ильмень в качестве водохранилища (масштабной с'емки 20 саженой в 0,01 сажени) . . . . .	4 кв. верст и скваж. 385 пог. саж.
12	Составление проекта использования оз. Ильмень, как во- доохранилища . . . . .	Разб. плотина, дамбы и обвалов, и отвод Сивер- сова канала.

Назначение	Какая организация про- изводила работу	Время производства
Для опоры водного профиля реки Волхова и оз. Ильмень.	Отряд прецизионной ни- веллировки.	1922 и 1923 г.г.  1923 г.
Для сужд. о размере затоплений и подтоплений от плотины Волх. Устан.	1-я изыскательская партия 1 и 2 изыск. партии и 2 отряд. Зимний изыск. отряд 2-й партии.	1921 г. 1922 г. 1923 г.
Для оценки лугов и лесов поймы и их отношения к подтоплениям.	Отряд ботанических ис- следований.	1921, 1922, 1923 г. и проверка в 1924 г.
Для оценки земельных угодий поймы и их отношения к подтоплениям.	Отряд почвенных исследо- ваний.	1922 г. с проверкой в 1924 г.
Для суждения об условиях истече- ния воды из Ильменя в Волхов при всех обстоятельствах.	Отряд 4-й изыскательской партии.	Зима и весна 1923 года.
Для суждения о наименьших глу- бинах и расчистках на бере.	Зимний отряд 2 изыска- тельской партии.	Зима 1923 г.
Для определения емкости озера и природы его дна.	Отряд 3 й изыск. партии.	Зима и весна 1923 г.
Для предостережения Управления Работ о сроке, характере и размере явлений зажорности и выяснения при- чин явлений.	Служба Оповещений Гид- рологического Гидрометрической Части Отд. Изысканий.	Зимы 1921/22 г., 22/23 и 23/24 г.г. и предстоят в 1924/25 г.
Для определ. разм. подтоплений бе- регов оз. плот. Устан. и сужд. о возмож- ности превращения Ильменя в запасное водохранилище для Установки.	1-я, 2-я, 3-я и 4-я изы- скательские партии ОИЗ'а	Летом 1923 г. и частью зимой 1924 г.
Для составления проекта такого водохранилища.	Отряды 4-й изыскат. пар- тии и 3-й изыск. партии. Особый буровой отряд.	Осенью 1923 г. и зимой 1924 года. Окончание в 1924 г.
По заданию Госплана.	Техническое Отделение ОИЗ.	1925 г.

№№ по порядку	Перечень работ Отдела Изысканий Волховстроя	Количество работ	Назначение	Какая организация производила работу	Время производства
13	Ботанические исследования поймы оз. Ильмень в пределах разлива 1924 г. . . . .	1800 кв. верст.	Для оценки луговых угодий поймы, страдающих при осуществлении упомянутого проекта.	Отряд ботанич. исследований.	1923 г. и поверка в 1924 г.
14	Почвенные исследования поймы оз. Ильмень в пределах разлива 1924 г. . . . .	1800 кв. верст.	Для оценки земельных угодий поймы, страдающих при осуществлении указанного проекта.	Отряд почвен. исследов.	1923 г. и поверка в 1924 г.
15	Исследования (ихтиологические) рыбного хозяйства реки Волхов, в частности промысла сига, до и после Силовой Установки . . . . .	Полные монограф.: о Волховском сипе, о рыбн. промысле Волхова и Ильменя.	Для определения влияния Установки на промысел сига и мер к его сохранению.	Отряд ихтиолог. исследов.	1922 г. проверка в 1923 и 1924 г.г.
16	Исследования рыбного хозяйства озера Ильменя . . . . .		Для определения влияния на него Силовой Установки и превращения озера в водохранилище.	Ихтиологический отряд (рыбный) Отдел Изысканий.	1923 г. проверка в 1924 г.
17	Экономическо - статистические исследования Новгородского края, в частности районов: Новгородского, Старо-Русского и Боровичского . . . . .	Обширная монография.	Для составления экономического очерка Новгородского края и влияния Силовой Установки на экономику края.	Экономисты-специалисты Отдела Изысканий.	1921 г., 1922—23 г. 1924 г. завершение.
18	Рекогносцировочные исследования Мстинских водохранилищ на р. Мете и ее притоках . . . . .	До 1000 вер. рекогносцировок и обследования водохранилищ несколько сот кв. верст.	Для установления возможности привлечения их к питанию Установки в качестве водохранилищ для Волхова.	Отряд 4-й изыск. партии гидрометрический отряд.	1924 г.
19	Съемка в высотном и плановом отношении главных притоков озера Ильмень—Мсты, Ловати, Полы, Шелони, Вишеры, в масшт. 50 саж. в 0,01 саж., с поймой до пределов влияния подпора оз. Ильмень с некоторым запасом . . . . .	700 пог. верст.	В связи с возможными подтоплениями Ильменя плотиной Установки и с проектом превращения озера в водохранилище.	1-я, 2-я и 3-я изыскательские партии ОИЗ'а.	1924 г. разработка в 1925 г.
20	Почвенно-ботанические рекогносцировочные исследования низовых пойм упомянутых рек и выяснение неясных после работ 1922 г. и 23 г. геоботанически вопросов в поймах Ильменя и Волхова . . . . .	Несколько сот верст поверочных маршрутов.	Для завершения геоботанического изучения пойм Волхова и Ильменя в связи с подтоплениями.	Отряды почвенный и ботанический в сокращенных размерах.	1924 г.
21	Водомерные работы по Волхову и его притокам и по Ильменю и его притокам, на водомерных постах Отдела . . . . .	До 50 вод. постов. 2030 месяцепостов.	Для обоснования исследования водного режима и водного хозяйства Волхова и Ильменя с притоками.	Водомерные посты Отдела Изысканий и Водомерное Отделение Гидрол. Гидром. Части.	1921, 1922, 1923, 1924, 1925 и часть 1926 г.
22	Гидрометрические работы по определению расхода воды Волхова с притоками и главных притоков Ильменя: Полы, Полисти, Ловати, Шелони, Меты и др., и по определению количества наносов в Волхове . . . . .	3 гидром. ст., непрерывно работающие, всего на 23 створах. 1260 рас.	Для обоснования водного хозяйства Силовой Установки и выяснения степени зависимости верхнего бьефа ее.	Гидрометрические станции (3) и створы на разных реках, и Гидрометр. Отделение ОИЗ'а.	С 1920 по 1925 г. и часть 1926 г.

№ по порядку	Перечень работ Отдела Изысканий Волховстроя	Количество работ
23	Метеорологические работы по бассейну Волхова на метеорологических станциях и снегомерных постах . . .	11 мет. станций Волховстроя и 10—ГФО. 118 месяце-станций. 19 снегомерных постов.
24	Наблюдения уровня грунтовых вод в пределах Большой поймы Волхова и его изменения в связи с подпором плотины . . . . .	112 месяце-постов. До 1924 лета 2 поста с 1924 л. до 42 пост.
25	Предсказания режима вод Волхова на предстоящие периоды и предельных отметок уровней воды и оповещение Управления Работ, а впоследствии Службы Эксплоатации Станции . . . . .	Сезоны 1922—1924 г.г.: зимний—90 пред., весенний—30 предсказаний, летний—36.
25	Составление инструкций для Службы Эксплоатации Силовой Установки,—на держание уровня воды на плотине, на мероприятия при зимнем режиме и ледоходе и для предугадания водного режима Волхова в предстоящие периоды . . . . .	3 инструкции.
27	Разработка и построение кривых подпора от плотины Силовой Установки на Волхове и Ильмене при разных расходах в реке и разных уровнях у плотины . . . . .	Абака из 10 кривых при основных расходах и их предельных вариантах.
28	После под'ема подпора плотиной Установки—нивеллировка кривой подпора в русле Волхова в натуре и отбивка и наложение на план границ водостоя на пойме Волхова, пользуясь с'емками 1922 г. . . . .	По смете 1925 года—500 пог. верст. С'емка границ водостоя.
29	После под'ема воды плотиной Установки вымежевание на пойме подлежащих отчуждению или занятию подтопленных земельных угодий и сценка вреда луговым угодиям и установление убытков . . . . .	Площадь пока неизвестна.
30	Простейшие мелиоративные работы на ухудшенных водостоем от плотины землях поймы Волхова и Ильмена (в случае надобности) . . . . .	Состав и количество неизвестны.
31	Окончательная разработка для печати материалов исследований Отдела Изысканий и издание в печати отчетов по изысканиям и трудов по гидрографии, гидрологии, гидрометрии и геологии Волхова и Ильмена, по гео-ботанике их пойм, по рыбному их хозяйству, и по экономическому описанию Новгородского края, и судходному описанию Волхова, и по гидротехническим и мелиоративным проектировкам Отдела Изысканий, и эксплуатационные инструкции . . . . .	До 30 печатных выпусков и атласов планов.

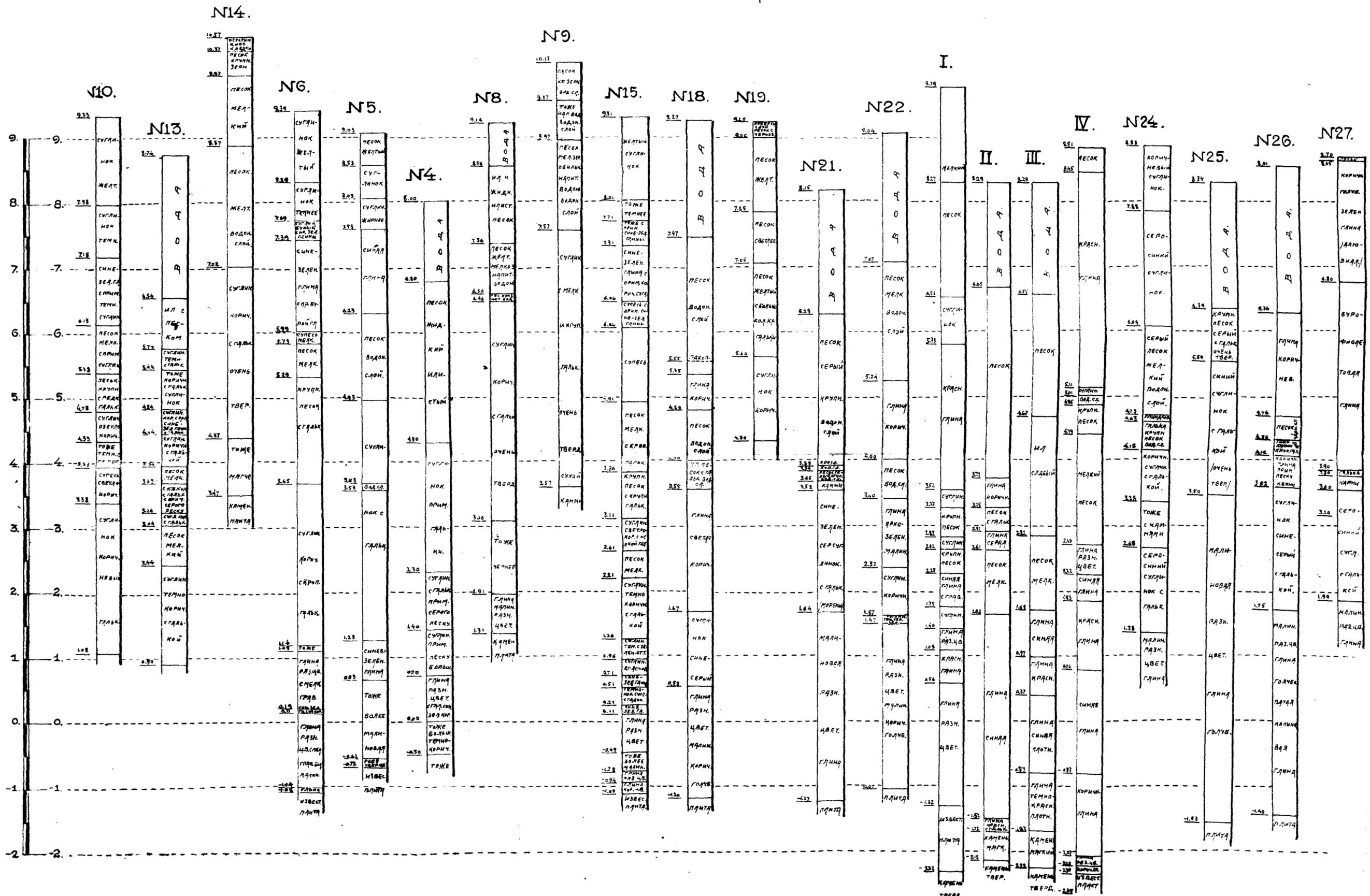
Назначение	Какая организация производила работу	Время производства
Для обоснования режима стока в бассейне Волхова.	21 метеорологич. станция и 19 снегомери. постов через Метеорологич. Отделение ОИЗ'а.	1921, 1922, 1923, 1924 г.г. и часть 1925 г.
Для установления влияния Силовой Установки на режим грунтовых вод.	Зствора грунтовых колодц. через Вольшую пойму, по Гидрометрической Части.	1924—25 г.г. (2 колодца), 1924—26 г. на пойме.
Для соответственной планировки работ и мер охраны.	Служба Оповещений Гидролого-Гидром. Части Отдела Изыск.	1922, 1923, 1924, 1925 г.г.
Для успешной эксплуатации Станции.	Технический Отдел ОИЗ'а и Гидрол. Гидрометрическая Часть его.	1924, 1925 и 1926 г.г.
Для установления пределов и размеров затоплений и подтоплений берегов и поймы Волхова.	Технический Отдел ОИЗ'а и Гидрол. Гидром. Часть.	1923, 1924 и 1925 г.г.
Для проверки теоретических кривых подпора и установления реальных затоплений от плотины.	1-я и 2-я изыскательские партии Отдела Изыскан.	1925 г.
Для справедливого разрешения запросов местного землепользования к Установке.	Специальный межевой и таксаторный отряды из состава партий ОИЗ'а.	1925 и 1926 г.г.
По соглашению с Губземотделом, для устранения вредного влияния плотины Установки.	Специальный отряд из состава партий ОИЗ'а.	1926 г.
Для возможности использовать произведенные исследования наиболее общедоступным способом.	Технические части и специалисты Отдела Изысканий.	1924, 1925, 1926 и 1927 г.г.

# Р. ВОЛХОВ.

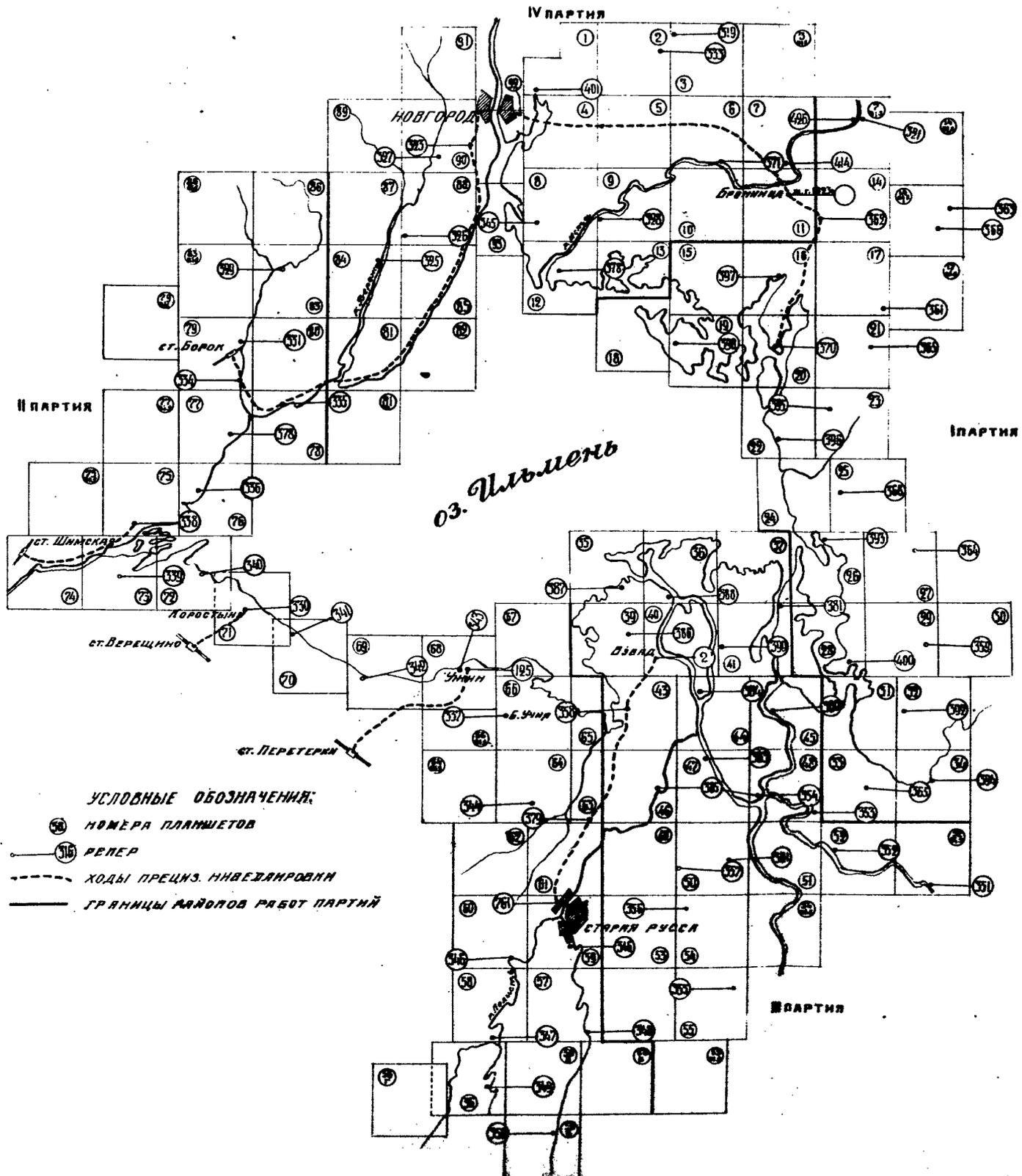
## СВОРНЫЙ ЛИСТ

### РАЗРЕЗОВ БУРОВЫХ СКВАЖИН

МЕСТО СООРУЖЕНИЯ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ПЛОТИНЫ.



ОБЩАЯ КАРТА РАБОТ 1923 ГОДА  
И СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕПЕРОВ И ХОДОВ ПРЕЦИЗИОННОЙ НИВЕЛИРОВКИ.



ЯВЛЕНИЕ НАГОНА ВОДЫ ВЕТРОМ В УСТЬЕ Р. ЛОВАТИ

Ж. Д. МОСТ ЛИНИИ БОЛОГОЕ-ПСНОВ

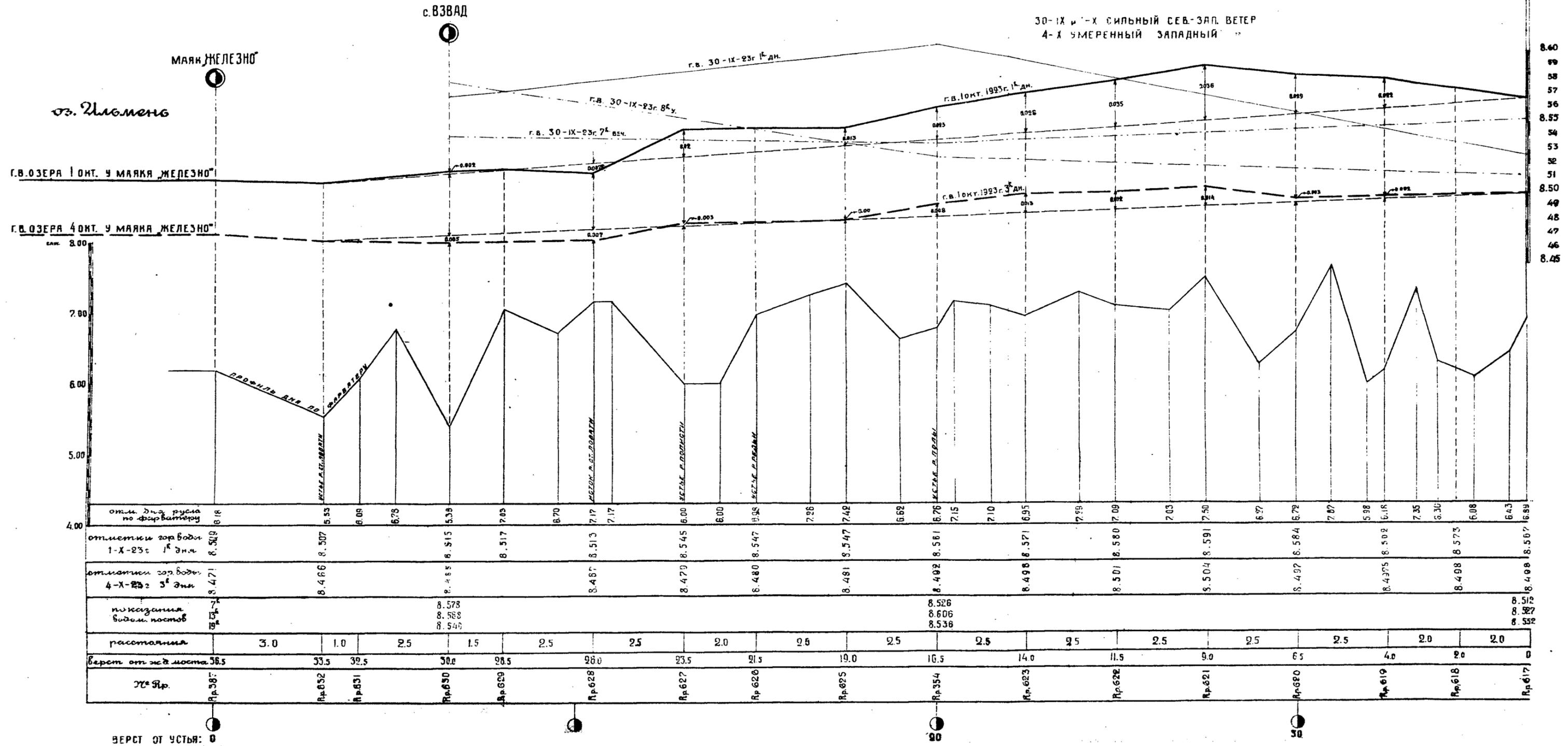
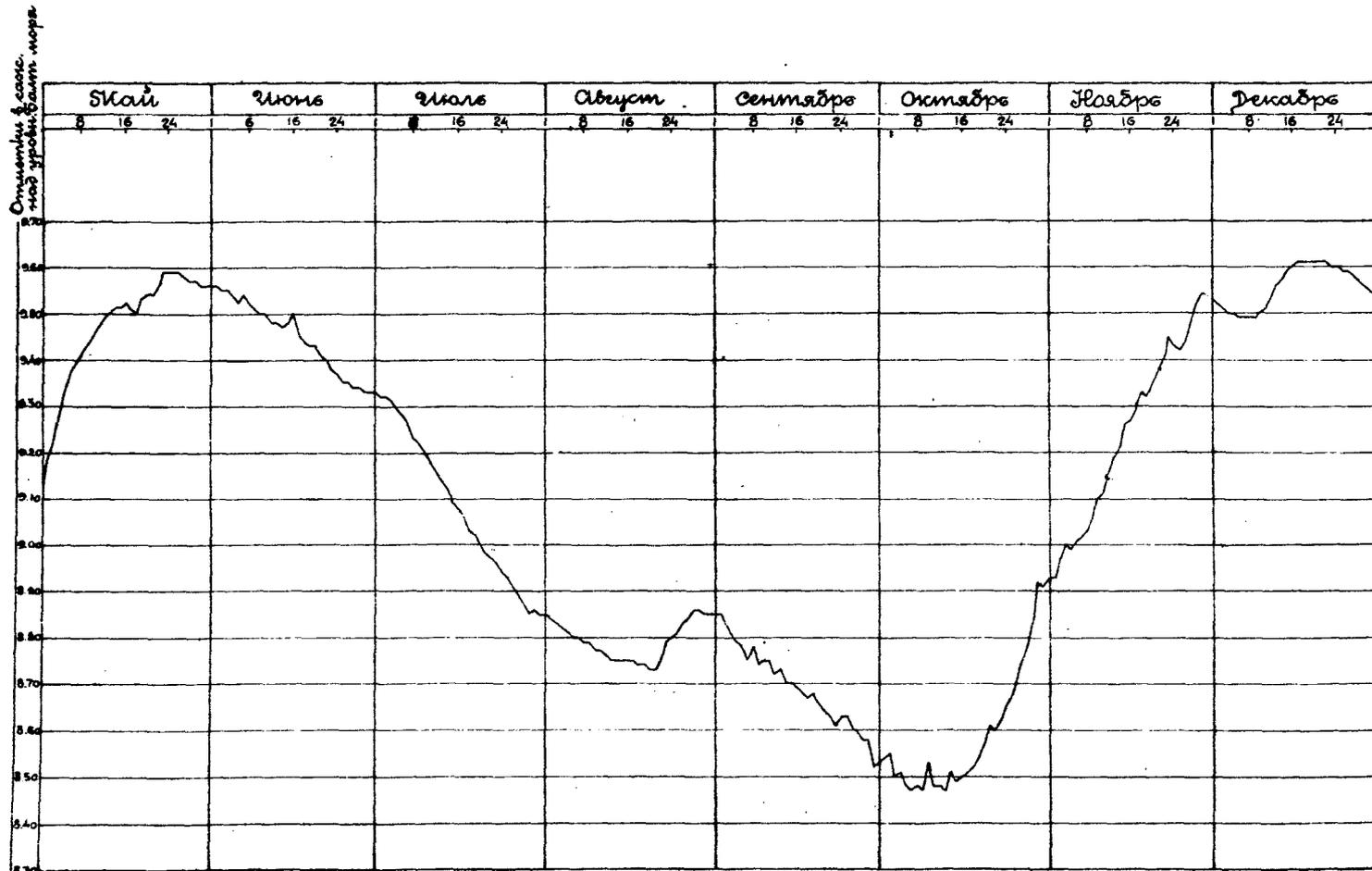
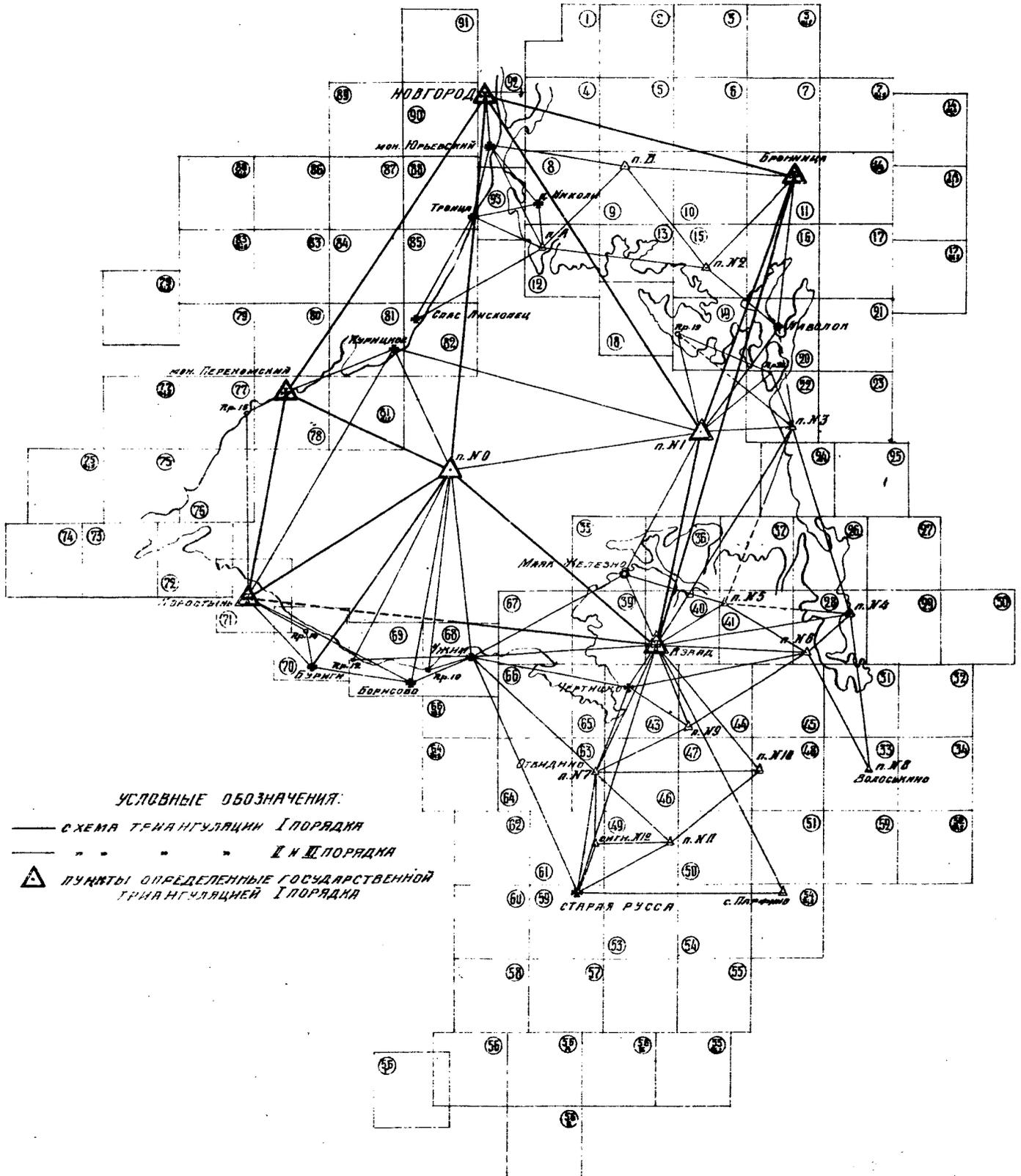


График  
калебный горизонтта воды на оз. Ульмень в 1923 г.  
на водомерном посту Спас-Пискарец



# СХЕМА

## ТРИАНГУЛЯЦИЙ ОТДЕЛА ИЗЫСКАНИЙ В РАЙОНЕ ОЗЕРА ИЛЬМЕНЯ



## **Журнал ведения магистральной**

Теодолит № 20654—Керн  
Коэффициент дальномера . . . .  
Точность нониуса верт. круга . 1"  
Точность нониуса гор. круга . . 1"

*Производитель работ (подпись).*

15 июля 1923 г.

Район работ: Магистраль

Ст. Русса—Сычево (р. Редья).

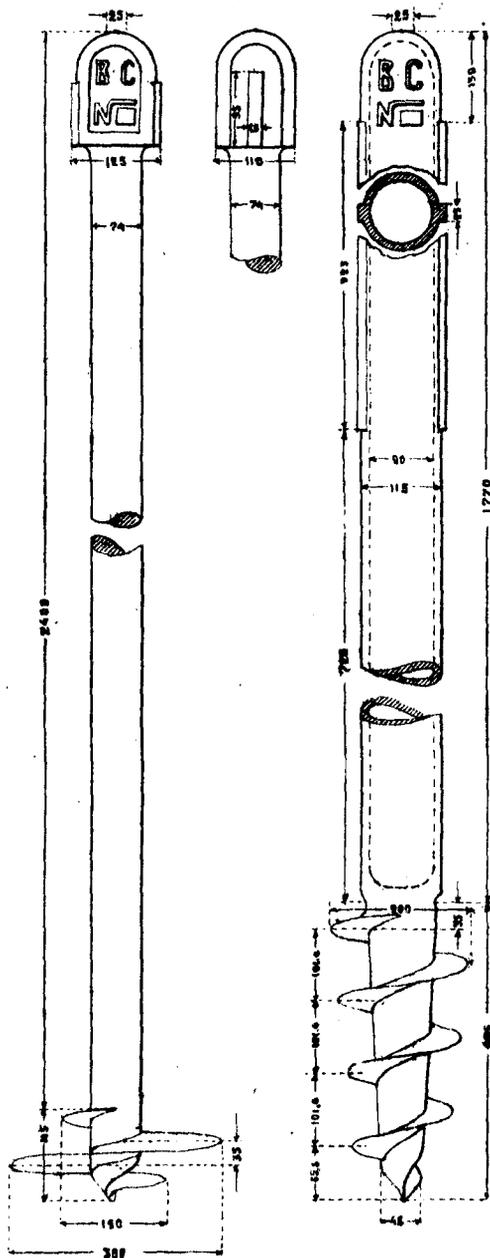
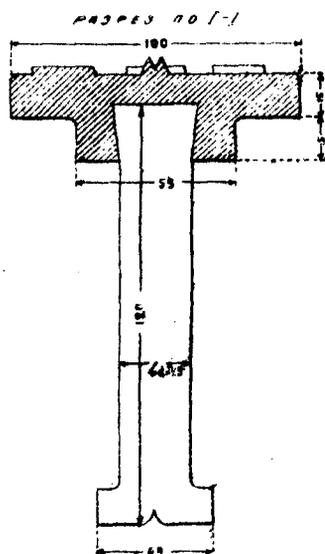
Погода: Сильный ветер. Ясно.

№№ стоян-ки инстр.	Направление визирования	1-й прием				2-й прием			и е м		Среднее из 1 и 2 приемов	Азимуты		Горизонт. проекции расстояний			Примечание и схемы
		К. Л.	К. П.	Кол-лим. ошиб.	Направление	Угол.	К. П.	К. Л.	Кол-лим. ошиб.	Направление		Угол.	Наблюденный	Средний	По 1-му измер.	По 2-му измер.	
Башня Ст. Русса	Пар. Парфино	0°0'0"	180°03'03"		0°1'30"	90°00'00"	270°00'00"		90°00'00"			NO 88°30'					
					142°06'					142°05'	142°05'30"						
	Уг. № 2 баз.	142°06'07"	322°09'08"		142°07'30"	232°06'06"	52°04'04"		232°05'00"			SW 50°30'					
					63°56'45"					63°56'30"	63°56'37,5"						
	Уг. № 1 баз.	206°04'03"	26°05'05"		206°05'05"	296°02'02"	116°01'01"		296°01'30"								
Уг. № 1	Уг. № 2	0°0'0"	180°0'0"		0°0'0"	96°00'00"	270°01'00"		90°00'15"			SO 10°30'					
					306°06'45"					306°07'00"	306°6'52,5"		53,36		53,36		Вычислено.
Уг. № 2	Башня Ст. Русса	306°06'07"	126°07'07"		306°06'45"	36°07'07"	216°08'07"		36°07'15"			SO 10°					

Производитель работ . . . . .

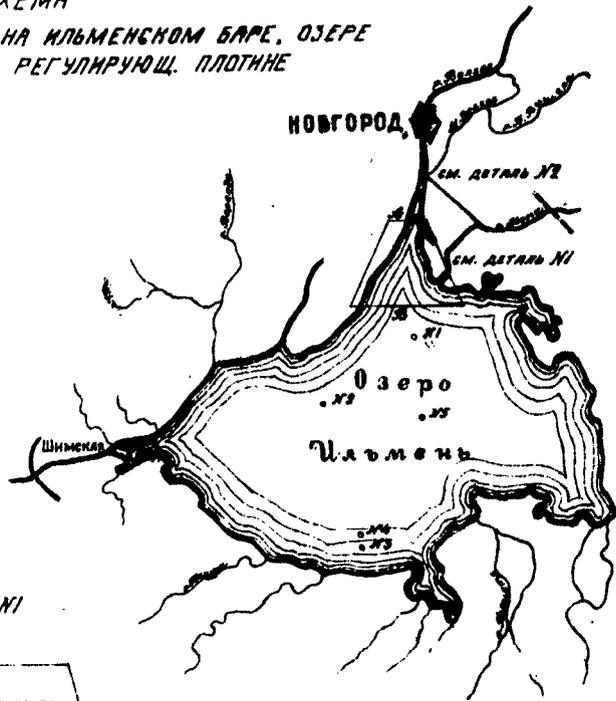
ТИПЫ РЕПЕРОВ

УГЛУННЫЕ ВИНТОВЫЕ РЕПЕРА

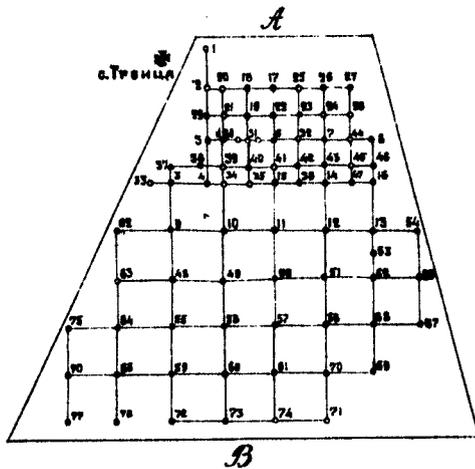


РАЗМЕРЫ В ММ ИЛИ МЕТРАХ.

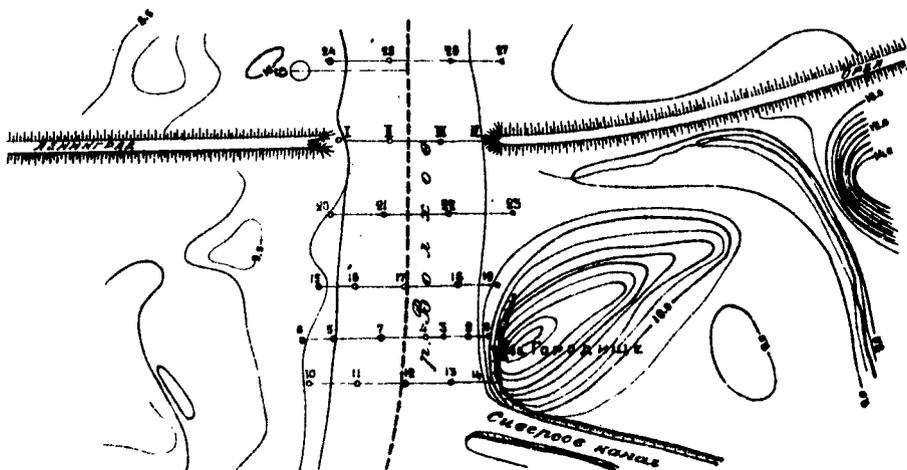
**СХЕМА**  
**РАБОТ БУРОВЫХ ОТРЯДОВ НА ИЛЬМЕНСКОМ БАРЕ, ОЗЕРЕ**  
**И В РАЙОНЕ ПРОЕКТ. РЕГУЛИРУЮЩ. ПЛОТИНЕ**



ДЕТАЛЬ №1



ДЕТАЛЬ №2



## Точная нивелировка

Отдела Изысканий Волховского Строительства в 1923 году  
участка Званка—Новая Ладога.

Производители работ: { В. И. Узембло.  
В. Н. Леонтьев.

Результаты сравнения реек №№ 39, 40, 41 и 42 с нормальной мерой в Главной Палате мер и весов в 1923 г.

	Рейки № 39 и № 40	Рейки № 41 и № 42
300 черных делений рейки (сторона сантиметры) .	299.955	299.930
280 красных делений рейки (сторона $\frac{1}{200}$ саж) . .	298.700	298.695
Коэффициент для перевода двадцатых долей саж. рейки в истинные дециметры . . . . .	1.0667857	1.0667679
Коэффициент для перевода дециметров рейки в истин. дециметры . . . . .	0.999850	0.9997667
Коэффициент для перевода метров в сажени . . .	0.4686914	0.4686914

Ни веллировка по шоссе и грунтовой дороге от ст. Званка до Новой Ладоги.

№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ И МЕСТА МАРОК	Число штативов	Расстояние в кило- метрах	Прямой ход Производитель работ В. Н. Леонтьев Нивеллир. № 9. Рейки № 39 и № 40				Обратный ход Производитель работ В. И. Узембло Нивеллир. № 1. Рейки № 41 и № 42				Расстояние в кило- метрах	Число штативов	Прямо $\frac{M+R}{2}$		Обратно $\frac{M+R}{2}$		Расхождение туда и обратно в м/м.	Расстояние в верстах	Средняя разность высот		Высота марок и ре- перов над уровнем мо- ря в саж.
				Сторона R разность высот в $\frac{1}{20}$ сж.	Сторона R разность высот в истинных дециметр.	Сторона M разность высот в дециметр. рейки	Сторона M разность высот в истинных дециметр.	Сторона M разность высот в истинных дециметр.	Сторона M разность высот в дециметр. рейки	Сторона R разность высот в истинных дециметр.	Сторона R разность высот в $\frac{1}{20}$ сж.			Истин- ные деци- метры	Истин- ные деци- метры	В метрах	В сажнях					
																				В метрах	В сажнях	
1	Званка; Мурманской ж. д. водоемное здание М.К.Г.С. 1919 г.	7	0,57	— 31,580	— 33,6891	— 33,711	— 33,7059	+ 33,6941	+ 33,702	+ 33,6992	+ 31,590	0,57	7	— 33,6975	+ 33,6966	— 0,1	0,53	— 3,3697	— 1,5793	17,7759*)		
2	Званка; Мурм. ж. д. паровозное депо мар. К.Г.С. 1919 г. . . .	14	1,85	— 41,008	— 43,7468	— 43,739	— 43,7324	+ 43,7258	+ 43,736	+ 43,7748	+ 41,035	1,44	13	— 43,7396	+ 43,7503	+ 1,1	1,54	— 4,3745	— 2,0503	16,1966		
3	Камень В; временная марка . . . . .	17	2,50	— 18,201	— 19,4166	— 19,434	— 19,4311	+ 19,3765	+ 19,381	+ 19,3661	+ 18,154	2,42	17	— 19,4238	+ 19,3713	— 5,3	2,35	— 1,9398	— 0,9092	14,1463		
4	Д. Заанка каменный дом Набокова; мар. К.Г.С. 1919 г. . . . .	12	1,64	+ 24,386	+ 26,0146	+ 26,029	+ 26,0251	— 26,0189	— 26,025	— 26,0473	— 24,417	1,60	12	+ 26,0199	— 26,0331	— 1,3	1,52	+ 2,6026	+ 1,2198	13,2371		
5	С. Ильинское; церкви; марка К.Г.С. 1919 г. . . . .	8	0,90	+ 3,999	+ 4,2661	+ 4,258	+ 4,2574	— 4,2170	— 4,218	— 4,2287	— 3,964	0,85	7	+ 4,2617	— 4,2229	+ 3,9	0,82	+ 0,4242	+ 0,1988	14,4569		
6	Камень близ школы с. Ильинского вр. м. . . . .	39	4,69	— 166,182	— 177,2806	— 177,231	— 177,2544	+ 177,1937	+ 177,235	+ 177,2499	+ 166,156	4,75	38	— 177,2675	+ 177,2218	— 4,6	4,43	— 17,7245	— 8,3073	14,6557		
7	Старая Ладога. Часовня Никольского мон. м. К.Г.С. 1919 г. . .	19	2,30	+ 30,209	+ 32,2265	+ 32,231	+ 32,2262	— 32,2435	— 32,251	— 32,2431	— 30,225	3,20	23	+ 32,2264	— 32,2433	— 1,70	2,58	+ 3,2235	+ 1,5108	6,3484		
8	Бетонный Рп. № 2 (на самом Рп. награвировано № 92) Инж. Вельнера 1907 г. . . . .						бис	— 138,5987	— 138,631	— 138,6222	— 129,946	2,05	19	—	— 138,6105	— 0,7	1,99	+ 13,8614	+ 6,4967	7,8592		
								— 138,6017	— 138,634	— 138,6329	— 129,956	1,93	18		— 138,6173							
										— 138,633	— 129,951											
9	Д. Ивановский Остров. Каменная часовня м. К.Г.С. 1919 г. . .	25	3,39	— 169,544	— 179,8003	— 179,799	+ 179,7720	+ 179,8210	+ 179,863	+ 179,7749	+ 179,523	3,07	25	— 179,7862	+ 179,7979	+ 1,2	3,03	— 17,9792	— 8,4267	14,3559		
10	Камень близ верстового столба 6/6 вр. м. . . . .	13	2,18	— 8,659	— 9,2373	— 9,241	— 9,2396	+ 9,2169	+ 9,229	+ 9,2574	+ 8,678	2,13	13	— 9,2385	+ 9,2371	— 0,1	2,02	— 0,9238	— 0,4330	5,9292		
11	Камень близ верстового столба 8/4 вр. м. . . . .	23	3,25	— 4,324	+ 4,6128	+ 4,601	+ 4,6003	— 4,6339	— 4,645	— 4,6479	— 4,357	3,20	24	+ 4,6066	— 4,6409	— 3,4	3,03	+ 0,4624	+ 0,2167	5,4962		
12	Новая Ладога. Церковь Св. Георгия, мар. К.Г.С. 1919 г. . . .	3	0,17	— 2,731	— 2,9134	— 2,905	— 2,9046	+ 2,9083	+ 2,909	+ 2,9155	+ 2,733	0,10	3	— 2,909	— 2,9119	+ 0,3	0,13	+ 0,2910	— 0,1364	5,7129		
13	Новая Ладога Бетонный Рп. № 1. Инж. Вельнера 1917 г. . . . .	9	1,05	— 26,473	— 28,4544	— 28,476	— 28,4717	+ 28,4484	+ 28,455	+ 28,4294	+ 26,650	0,92	7	— 28,4631	+ 28,4389	— 2,4	0,92	— 2,8451	— 1,3335	5,5765		
14	Новая Ладога. Тюремная церковь; марка К.Г.С. 1919 г. . . .	4	0,31	— 17,079	— 18,2197	— 18,212	— 18,2093	+ 18,2318	+ 18,236	+ 18,2257	+ 17,085	0,31	4	— 18,215	+ 18,229	+ 1,4	0,31	— 1,822	— 0,854	4,2430		
15	Новая Ладога. Бетонный Рп. Ладожской партии 1921 г. у кипягильника . . . . .																			3,389		
		193	24,88	—	—	—	—	—	—	—	—	23,54	230	—	—	—	25,20	—	—	—		

Руководитель Прецизионной Нивеллировкой В. Гуреев.

\*) Высота марки Водоемное здание Званка взята из тетради вычислений прецизионной нивеллировки Отдела Изысканий 1921—1922 г.г.

# Прецизионная нивелировка 1923 г. Отдела

Вычисление вероятных случайной и систематической кило

	Расхожден. нивеллир. прямой и обратной	Расстояние в километр.		
	$\Delta$ м/м	г килом.	$\Delta^2$	$l^2$
1. Званка Мурм. ж. д. водоемн. зд. . . . .	- 0,1	0,57	0,01	0,32
$s^2 = 0,01$	- 0,1	0,57	0,01	0,32
2. Званка Мурм. ж. д. паровозн. депо . . . . .	+ 0,1	1,65	1,21	2,72
3. Камень В., врем. марка . . . . .	- 5,3	2,50	28,09	6,25
17,64	- 4,2	4,15	29,30	8,97
4. Дер. Званка, дом Набокова . . . . .	1,3	1,62	1,69	2,62
1,69	- 1,3	1,62	1,69	2,62
5. С. Ильинское, церковь . . . . .	3,9	0,88	15,21	0,77
6. Камень близ школы с. Ильинск. врем. марка . . . . .	- 4,6	4,72	21,16	22,28
0,49	- 0,7	5,60	36,37	23,05
7. Старая Ладога, чае. Никольского монастыря . . . . .	- 1,7	2,75	2,89	7,56
8. Бетон. Рп. № 2 Инж. Вельнера . . . . .	- 0,7	2,12	0,49	4,49
5,76	- 2,4	4,87	3,38	12,05
9. Дер. Ивановский Остров, часовня . . . . .	+ 1,2	3,23	1,44	10,43
10. Камень близ верст. столба 6/6 врем. марка . . . . .	- 0,1	2,16	0,01	4,67
11. Камень близ верст. столба 8/4 врем. марка . . . . .	- 3,4	3,23	11,56	10,43
5,29	- 2,3	8,62	13,01	25,53
12. Новая Ладога, церк. Св. Георгия . . . . .	+ 0,3	0,14	0,09	0,01
13. Бетон. Рп. № 1 Инж. Вельнера . . . . .	- 2,4	0,99	5,76	0,98
4,41	- 2,1	1,13	5,85	0,99
14. Новая Ладога, тюремная церковь . . . . .				

**Изысканий Волховского Строительства.**

метрических ошибок на участке Званка — Новая Ладога.

$\Delta^2$ м/м	$r^2$ килом.	L килом.	$s^2$ м/м	$s^2$ L
0,01	0,32	0,57	0,01	0,02
29,30	8,97	4,15	17,64	4,25
1,69	2,62	1,62	1,69	1,04
36,37	23,05	5,60	0,49	0,09
3,38	12,05	4,87	5,76	1,18
13,01	25,53	8,62	5,29	0,61
8,85	0,99	1,13	4,41	3,90
89,61	73,53	26,56	35,29	11,09

(Для вероятн. систематической километрич. ошибки)  $\gamma_r^2 = \frac{1}{9} \left[ \frac{\sum \Delta^2}{\sum L} - \frac{\sum r^2}{(\sum L)^2} \cdot \sum \frac{s^2}{L} \right]$

(Для вероятн. случайной километрич. ошибки)  $\sigma^2 = \frac{1}{9 \sum L} \cdot \sum \frac{s^2}{L}$

$$\gamma_r^2 = \frac{1}{9} \left[ \frac{89,61}{26,56} - \frac{73,53 \times 11,09}{(26,56)^2} \right] = \frac{1}{9} [3,374 - 1,156] = \frac{2,218}{9} = 0,246$$

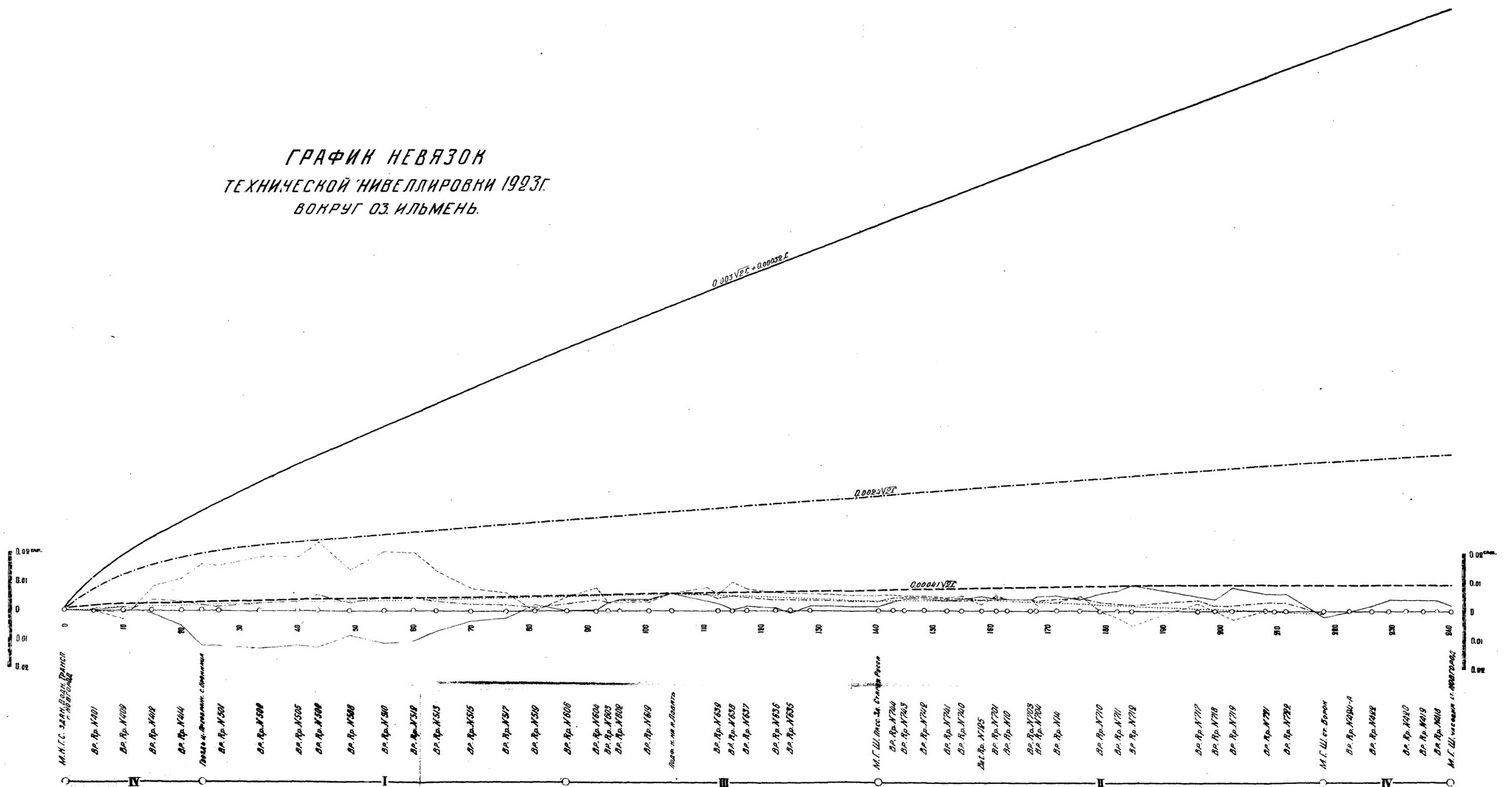
$$\gamma_r = \pm 0,50 \text{ м/м.}$$

$$\sigma^2 = \frac{11,09}{9 \times 26,56} = \frac{11,09}{239,04} = 0,046$$

$$\sigma = \pm 0,21 \text{ м/м.}$$

Руководитель прецизионной нивеллировкой  
воен.-топогр. В. Н. Гуреев.

# ГРАФИК НЕВЯЗОК ТЕХНИЧЕСКОЙ НИВЕЛЛИРОВКИ 1923г. ВОКРУГ ОЗ. ИЛЬМЕНЬ.



М.Г.С. Зав. Водн. Трансп. Новоторж

Вр. Пр. №401  
Вр. Пр. №402  
Вр. Пр. №403  
Вр. Пр. №404  
Поводы и отложения с вычисления  
Вр. Пр. №501  
Вр. Пр. №502  
Вр. Пр. №503  
Вр. Пр. №504  
Вр. Пр. №505  
Вр. Пр. №506  
Вр. Пр. №507  
Вр. Пр. №508  
Вр. Пр. №509  
Вр. Пр. №510  
Вр. Пр. №511  
Вр. Пр. №512  
Вр. Пр. №513  
Вр. Пр. №514  
Вр. Пр. №515  
Вр. Пр. №516  
Вр. Пр. №517  
Вр. Пр. №518  
Вр. Пр. №519  
Вр. Пр. №520  
Вр. Пр. №521  
Вр. Пр. №522  
Вр. Пр. №523  
Вр. Пр. №524  
Вр. Пр. №525  
Вр. Пр. №526  
Вр. Пр. №527  
Вр. Пр. №528  
Вр. Пр. №529  
Вр. Пр. №530  
Вр. Пр. №531  
Вр. Пр. №532  
Вр. Пр. №533  
Вр. Пр. №534  
Вр. Пр. №535  
Вр. Пр. №536  
Вр. Пр. №537  
Вр. Пр. №538  
Вр. Пр. №539  
Вр. Пр. №540  
Вр. Пр. №541  
Вр. Пр. №542  
Вр. Пр. №543  
Вр. Пр. №544  
Вр. Пр. №545  
Вр. Пр. №546  
Вр. Пр. №547  
Вр. Пр. №548  
Вр. Пр. №549  
Вр. Пр. №550  
Вр. Пр. №551  
Вр. Пр. №552  
Вр. Пр. №553  
Вр. Пр. №554  
Вр. Пр. №555  
Вр. Пр. №556  
Вр. Пр. №557  
Вр. Пр. №558  
Вр. Пр. №559  
Вр. Пр. №560  
Вр. Пр. №561  
Вр. Пр. №562  
Вр. Пр. №563  
Вр. Пр. №564  
Вр. Пр. №565  
Вр. Пр. №566  
Вр. Пр. №567  
Вр. Пр. №568  
Вр. Пр. №569  
Вр. Пр. №570  
Вр. Пр. №571  
Вр. Пр. №572  
Вр. Пр. №573  
Вр. Пр. №574  
Вр. Пр. №575  
Вр. Пр. №576  
Вр. Пр. №577  
Вр. Пр. №578  
Вр. Пр. №579  
Вр. Пр. №580  
Вр. Пр. №581  
Вр. Пр. №582  
Вр. Пр. №583  
Вр. Пр. №584  
Вр. Пр. №585  
Вр. Пр. №586  
Вр. Пр. №587  
Вр. Пр. №588  
Вр. Пр. №589  
Вр. Пр. №590  
Вр. Пр. №591  
Вр. Пр. №592  
Вр. Пр. №593  
Вр. Пр. №594  
Вр. Пр. №595  
Вр. Пр. №596  
Вр. Пр. №597  
Вр. Пр. №598  
Вр. Пр. №599  
Вр. Пр. №600

М.Г.С. Ш. ст. Борон

М.Г.С. Ш. ст. Борон

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

— ПРИБЛИЖИТЕЛЬНАЯ НЕВЯЗКА ХОДА ИЛИ ЦЕПЬ

--- НЕВЯЗКА МЕНЬШЕ [I] ХОДА ТЕХН. НИВЕЛЛИРОВАНИЯ

--- СРЕДНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

--- ДОПУСТИМОЙ НЕВЯЗКИ

--- И ПРИБЛИЖИТЕЛЬНАЯ

## **В е д о м о с т ь**

**срезанных горизонтов воды и глубин притоков оз. Ильмень.**

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз.		Срезка промеров глубин						Примечание		
		Отметки прони- веллиров, работ. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ре- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время производ- ства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срези промеров глубины	Срезка промеров глубин вычислен- ная		Срезка промеров глубин принятая	Срезочная глу- бина по фарватеру
			День	Час					День	Час	Во время промера	При ни- веллир.					
<b>Р е к а</b>																	
0	3	8,817	25/VIII	1 <sup>00</sup>	0,520	8,840	- 0,319	8,521									
0+175	25-26																
0+425	28-27								27/IX	12 <sup>50</sup>	8,550	8,840	+ 0,290	- 0,029	- 0,03	0,82	
1+240	37								27,IX	1 <sup>05</sup>	8,550	8,840	+ 0,290	- 0,029	- 0,03	0,68	
2+000	45								20/VIII	1 <sup>10</sup>	8,730	8,840	+ 0,110	- 0,209	- 0,21	—	
2+200	Ур. в.	8,320	25/VIII	12 <sup>00</sup>	0,520	8,841	- 0,318	8,523	20/VIII	4 <sup>00</sup>	8,734	8,841	+ 0,107	- 0,211	- 0,21	—	
3	54-46								23/VIII	9 <sup>40</sup>	8,768	8,843	+ 0,075	- 0,242	- 0,24	0,69	
3+250	59								23/VIII	3 <sup>15</sup>	8,771	8,843	+ 0,072	- 0,243	- 0,24	0,68	
4+150	Ур. в.	8,845	27/VIII	12 <sup>00</sup>	0,545	8,845	- 0,316	8,529									
4+350	52					8,754											
5+000	20								22/VIII	2 <sup>00</sup>	8,736	8,759	+ 0,023	- 0,201	- 0,20	—	
5+250	Ур. в.	8,860	28/VIII	3 <sup>40</sup>	0,990	8,759	- 0,224	8,535	13/VIII	4 <sup>50</sup>	8,740	8,759	+ 0,019	- 0,205	- 0,21	—	
6+000	6'								13/VIII	11 <sup>30</sup>	8,741	8,759	+ 0,018	- 0,206	- 0,21	0,39	
6+400	Ур. в.	8,859	28/VIII	12 <sup>00</sup>	0,988	8,760	- 0,223	8,537									
7+240	2		15/VIII	1 <sup>00</sup>													
8+85	1								11/VIII	11 <sup>45</sup>	8,770	8,760	- 0,010	- 0,233	- 0,23	1,70	
9+000	2 bis.								5/VIII	11 <sup>45</sup>	8,790	8,760	- 0,030	- 0,253	- 0,25	1,48	
9+325	5								5/VIII	1 <sup>15</sup>	8,790	8,760	- 0,030	- 0,253	- 0,25	—	
10+100	Ур. в.	8,756	15/VIII	4 <sup>00</sup>		8,762	- 0,223	8,539	5/VIII	2 <sup>25</sup>	8,789	8,762	- 0,027	- 0,250	- 0,25	1,35	
10+300	10		1/X	1 <sup>00</sup>		9,402	- 0,863										
11+000	13																
11+260	21								5/VIII	4 <sup>30</sup>	8,786	9,402	+ 0,616	- 0,247	- 0,25	1,70	
12+100	Ур. в.	8,585	2/X	11 <sup>00</sup>	0,043	9,405	- 0,862	8,543	6/VIII	11 <sup>15</sup>	8,790	9,402	+ 0,612	- 0,251	- 0,25	1,38	
12+300	25								22/IX	10 <sup>15</sup>	8,612	9,405	+ 0,793	- 0,069	- 0,07	1,33	
13+150	Ур. в.	8,544	1/X	12 <sup>00</sup>		9,407	- 0,862	8,545	22/IX	10 <sup>53</sup>	8,612	9,405	+ 0,793	- 0,069	- 0,07	1,90	
13+430	Ур. в.	9,345	29/VI	10 <sup>00</sup>		9,407	- 0,862	8,545									
14+300	33																
<b>Н и ш а.</b>																	
									22/IX	12 <sup>10</sup>	8,612	9,407	+ 0,795	- 0,067	- 0,07	1,62	



Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт						Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание
		Отметки прони- веллиров. рабоч. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ре- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время произво- дства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срежки промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая	Срезочная глу- бина по фарватеру	
			День	Час					Во время	При ни- веллир.							
31+ 50	Ур. в.	10,469	11/X	5 <sup>30</sup>	—	—	—	10,229	П л о т и н а.								
36+ 75	Ур. в.	10,890	13 X	5 <sup>00</sup>	—	—	—	10,871	П л о т и н а.								
36+ 75	Ур. в.	11,560	13 X	5 <sup>00</sup>	—	—	—	11,541	П и т ь б а.								
0+000	Ур. в.	9,213	17/XI	2 <sup>00</sup>	—	—	—	9,219	Р е к а							Условный гор. к 17, IX—21 г.	
0+450	Ур. в.	—	17/XI	1 <sup>00</sup>	—	—	—	—								7,394	
—	—	9,223	18/XI	10 <sup>15</sup>	0,063	—	—	9,220								—	
4+000	Ур. в.	9,221	18/XI	2 <sup>30</sup>	0,059	к 1 ч. дня 18 ноября	—	9,222								7,510	
—	—	9,194	19/XI	10 <sup>15</sup>	0,028	к 1 ч. дня 19 ноября	—	9,191								—	
5+ 20	Ур. в. ч. 5	9,200	19/XI	11 <sup>20</sup>	0,026	к 1 ч. дня 19 ноября	—	9,199	Срезка произведена пропорц. раст., а не падению работ. горизонта							—	
5+360	7	—	—	—	—	—	—	—								7,921	
6+150	Ур. в. пп. № 3	9,200	19/XI	12 <sup>45</sup>	0,026	к 1 ч. дня 19 ноября	—	9,199								8,035	
7+390	Ур. в. 13	9,199	19. XI	2 <sup>25</sup>	0,024	к 1 ч. дня 19 ноября	—	9,200								8,035	
8+190	17	9,195	19/XI	3 <sup>35</sup>	0,020	к 1 ч. дня 19 ноября	—	9,200								8,102	
—	—	—	28, XI	1 <sup>00</sup>	—	к 1 ч. дня 28 ноября	—	9,370								8,186	
9+170	19	—	—	—	—	к 1 ч. дня 28 ноября	—	—								8,348	
9+490	Ур. в. пп. № 7	9,371	28. XI	11 <sup>45</sup>	0,060	к 1 ч. дня 28 ноября	—	9,371								8,458	
11+115	Ур. в. пп. № 8	9,373	28/XI	1 <sup>10</sup>	0,060	к 1 ч. дня 28 ноября	—	9,373								—	
12+450	Ур. в.	9,382	28/XI	3 <sup>45</sup>	0,061	к 1 ч. дня 28 ноября	—	9,381								8,504	
—	—	9,379	29. XI	10 <sup>05</sup>	0,071	—	—	9,322								8,588	

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт						Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание		
		Стметки проливов, рабоч. горизонта	Время получения отметки		Показание баржевого или водомерного поста	Отметки рабочего горизонта правленого к одному дню (между реперами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октября 1923 г.	Отметки условного горизонта	Время производства промеров глубин		Показание баржевого или водомерного поста		Поправка для получения срежки промеров глубин	Срезка промеров глубин вычисленная	Срезка промеров глубин принята	Срезочная глубина по фарватеру			
			День	Час					День	Час	Во время промера	При nivelл.							
13+410	Ур. в. пп. № 11	9,399	29/XI	11 <sup>55</sup>	0,073	9,340	Срезка произведена порционально расстоянию, а не падению работ. горизонта	9,158	1/XII	—	—	—	—	—0,250	—0,25	0,82	Условный гор. вод. к 17/IX—21.		
15+375	Ур. в. пп. № 13	9,514	29/XI	1 <sup>45</sup>	0,075	9,453		9,327	1/XII	—	—	—	—	—0,144	—0,14	0,52		9,290	
18+125	Ур. в. пп. № 15	9,914	29/XI	4 <sup>15</sup>	0,075	9,853		9,727	6/XII	—	—	—	—	+0,007	+0,01	0,45		9,727	
19+350	Ур. в.	10,104	3/XII	12 <sup>05</sup>	0,114	10,105		9,979	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
—	—	10,104	3/XII	12 <sup>05</sup>	0,114	10,105		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
20+450	Ур. в.	10,675	3/XII	2 <sup>31</sup>	0,118	10,672		10,546	—	—	—	—	—	—	—	—		—	10,546
21+365	пп. № 18	10,920	3/XII	3 <sup>45</sup>	0,121	10,914		10,788	6/XII	—	—	—	—	—0,043	—0,04	0,22		10,788	
<b>Р е к а В и т к а.</b>																			
0+000	Ур. в. 0	9,287	23/XI	10 <sup>15</sup>	0,127	9,280	Срезка произведена пропорционально расстоянию, а не падению раб. горнв.	9,280	—	—	—	—	—	—	—	—	0,45	8,249	
0+250	Ур. в. № 2	9,282	23/XI	12 <sup>00</sup>	0,121	9,281		8,848	—	—	—	—	—	—	—	—	0,35	8,408	
1+410	Ур. в. № 4	9,294	23/XI	2 <sup>05</sup>	0,117	9,297		9,180	—	—	—	—	—	—	—	—	0,71	9,008	
3+20	Ур. в. № 6	9,559	23/XI	3 <sup>45</sup>	0,113	9,566		9,566	—	—	—	—	—	—	—	—	0,64	9,566	
—	—	9,786	25/XI	11 <sup>10</sup>	0,158	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3+370	Ур. в. № 8	10,440	25/XI	12 <sup>45</sup>	0,160	10,218		10,218	—	—	—	—	—	—	—	—	0,43	10,218	
4+160	Ур. в. № 10	10,880	25/XI	2 <sup>45</sup>	0,168	10,650		10,650	—	—	—	—	—	—	—	—	0,37	10,650	
<b>Р е к а В е р е н д а.</b>																			
0 <sup>1)</sup>	—	8,754	26/IX	17 <sup>15</sup>	8,569	8,574	—0,093	8,481	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1) Версты взяты по средней линии.	
0+280	38	—	26/IX	17 <sup>15</sup>	—	—	—	8,487	26/IX	16 <sup>30</sup>	—	—	—	—0,093	—0,09	0,71	—		
1+80	2	—	26/IX	17 <sup>15</sup>	—	—	—	8,494	30/IX	16 <sup>45</sup>	—	—	—	+0,015	+0,02	—	—		
1+385	33	8,580	26/IX	15	8,571	8,578	—0,076	8,502	26/IX	15	—	—	—	—0,078	—0,08	0,75	—		
2+25	32	—	26/IX	15	—	—	—	8,503	•	14 <sup>45</sup>	—	—	—	—	—0,08	0,87	—		
2+340	30	—	26/IX	15	—	—	—	8,505	•	13 <sup>45</sup>	—	—	—	—	—0,08	0,67	—		
3+190	27	8,583	26/IX	13 <sup>30</sup>	8,573	8,579	—0,072	8,507	•	12 <sup>30</sup>	—	—	—	—0,076	—0,08	0,82	—		
						8,570													

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз		Срезка промеров глубин							Примечание	
		Отметки проивеллиров. расоч. горизонта	Время получения отметки		Показание баржевого или водомерного поста	Отметки рабочего горизонта привейденного к одному дню (между ре. перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 септября 1923 г.	Отметки условного горизонта	Время производства промеров глубин		Показание баржевого или водомерного поста		Поправка для получения срезки промеров глубин	Срезка промеров глубин вычисленная	Срезка промеров глубин принятая		Стеочная глублина по фарватеру
			День	Час					День	Час	Во время промера	При нивеллир.					
4+ 55	25	—	26/IX	13 <sup>30</sup>	—	—	8,507	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4+470	22	—	26/IX	13 <sup>30</sup>	—	—	8,507	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5+390	19	8,590	26/IX	11	8,578	8,572	— 0,065	8,507	26/IX	11 <sup>45</sup>	—	—	—	—	— 0,07	0,58	—
—	—	—	8,575	25/IX	19 <sup>15</sup>	8,572	—	—	25/IX	19 <sup>15</sup>	—	—	—	— 0,068	— 0,07	0,61	—
6+105	18	8,577	25/IX	19	8,572	8,574	— 0,066	8,508	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6+250	—	8,577	25/IX	18 <sup>45</sup>	8,571	8,575	— 0,067	8,508	25/IX	19	—	—	—	— 0,069	— 0,07	0,81	—
7+ 30	15	—	25/IX	18 <sup>45</sup>	—	—	—	8,508	—	—	—	—	—	—	— 0,07	—	—
7+315	13	—	25/IX	18 <sup>45</sup>	—	—	—	8,508	25/IX	18 <sup>15</sup>	—	—	—	—	— 0,07	0,88	—
8+300	10	8,575	25/IX	17 <sup>15</sup>	8,569	8,575	— 0,067	8,508	25/IX	17 <sup>45</sup>	—	—	—	—	— 0,07	0,43	—
9+160	8	8,577	25/IX	17	8,569	8,577	— 0,065	8,512	25/IX	17 <sup>17</sup>	—	—	—	— 0,067	— 0,07	0,48	—
10+100	6	8,579	25/IX	16 <sup>30</sup>	8,568	8,580	— 0,061	8,519	25/IX	17	—	—	—	— 0,065	— 0,06	0,29	—
10+195	5	8,580	25/IX	16 <sup>30</sup>	8,568	8,581	— 0,060	8,521	25/IX	16 <sup>30</sup>	—	—	—	— 0,060	— 0,06	0,34	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	25/IX	16 <sup>30</sup>	—	—	—	— 0,059	— 0,06	0,24	—
10+490	3	8,586	—	15 <sup>45</sup>	8,567	8,588	— 0,066	8,522	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11+200	—	8,595	26/IX	19	8,566	8,598	— 0,074	8,524	25/IX	15 <sup>45</sup>	—	—	—	— 0,064	— 0,06	0,54	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— 0,07	0,18	—	—

Р е к а П о л и с т ь .

0	1	8,798	9/VIII	14	8,823 <sup>1)</sup>	8,799	—	8,545	23/VIII	1 ч.	8,958 <sup>1)</sup>	8,823	—	— 0,413	— 0,41	—	1) Показание вод. поста в 1 ч. д.
0+250	7	—	—	—	—	—	—	8,545	23/VIII	2 <sup>32</sup>	—	—	—	— 0,413	— 0,41	1,90	
1	15	—	—	—	—	—	—	8,546	23/VIII	4 <sup>04</sup>	8,958	—	—	— 0,413	— 0,41	1,48	
1+250	23	8,809	9/VIII	15 <sup>45</sup>	8,823	8,811	—	8,546	23/VII	5 <sup>15</sup>	8,958	8,823	—	— 0,414	— 0,41	—	
2	31	—	—	—	—	—	—	8,548	23/VII	7 <sup>16</sup>	8,958	—	—	— 0,412	— 0,41	1,43	
2+150	35	8,807	9/VIII	16 <sup>40</sup>	8,823	8,811	—	8,548	23/VII	7 <sup>54</sup>	8,958	8,823	—	— 0,412	— 0,41	2,16	
3	45	—	—	—	—	—	—	8,549	24/VII	12 <sup>58</sup>	8,916	—	—	— 0,369	— 0,37	1,49	
3+250	53	8,814 <sub>5</sub>	9/VIII	18 <sup>30</sup>	8,823	8,819 <sub>5</sub>	—	8,549	24/VII	2 <sup>00</sup>	8,916	8,823	—	— 0,370	— 0,37	1,51	
4	61	8,815	9/VIII	18 <sup>50</sup>	8,823	8,820	—	8,551	24/VII	3 <sup>52</sup>	8,916	8,823	—	— 0,368	— 0,37	1,48	
4+250	67	—	—	—	—	—	—	8,551	24/VII	4 <sup>53</sup>	8,916	—	—	— 0,368	— 0,37	—	

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание	
		Отметки пони- веллиров. рабоч. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ре- перами)	Собщая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время производ- ства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срезки промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая		Срезочная глу- бина по фарватеру
			День	Час					Во время промера	При ни- веллир.							
5	75	—	—	—	—	—	8,552	24/VII	6 <sup>30</sup>	8,916	—	—	— 0,368	— 0,37	1,81		
5+250	81	8,783 <sub>5</sub>	10/VIII	13	8,823	8,783 <sub>5</sub>	8,552	24/VII	7 <sup>20</sup>	8,916	8,823	—	— 0,368	— 0,37	1,78		
6	89	—	—	—	—	—	8,554	4/VIII	12 <sup>45</sup>	8,827	—	—	— 0,295	— 0,30	1,91		
6+250.	94	8,769	10/VIII	15	8,823	8,771	8,554	4/VIII	11 <sup>10</sup>	8,827	8,823	—	— 0,297	— 0,30	1,42		
7+ 50	102	8,773	10/VIII	15 <sup>35</sup>	8,823	8,775	8,556	4/VIII	14 <sup>3</sup>	8,827	8,823	—	— 0,297	— 0,30	1,96		
8	113	—	—	—	—	—	8,557	4/VIII	2 <sup>35</sup>	8,827	—	—	— 0,299	— 0,30	1,07		
8+250	121	8,770 <sub>5</sub>	10/VIII	17 <sup>15</sup>	8,823	8,775	8,557	4/VIII	31 <sup>0</sup>	8,827	8,823	—	— 0,301	— 0,30	0,75		
9	125	8,761 <sub>5</sub>	12/VIII	131 <sup>0</sup>	8,799	8,761 <sub>5</sub>	8,558	4/VIII	3 <sup>38</sup>	8,827	8,799	—	— 0,302	— 0,30	0,88		
9+250	130	—	—	—	—	—	8,558	4/VIII	4 <sup>50</sup>	8,827	—	—	— 0,304	— 0,30	—		
10	137	—	—	—	—	—	8,560	4/VIII	5 <sup>45</sup>	8,827	—	—	— 0,304	— 0,30	1,21		
10+250	142	8,770	12/VIII	14 <sup>45</sup>	8,799	8,770	8,560	4/VIII	5 <sup>35</sup>	8,827	8,799	—	— 0,305	— 0,31	0,82		
11	149	—	—	—	—	—	8,562	4/VIII	6 <sup>00</sup>	8,827	—	—	— 0,305	— 0,31	0,87		
11+250	154	8,773	12/VIII	15 <sup>30</sup>	8,799	8,773	8,562	4/VIII	61 <sup>48</sup>	8,827	8,799	—	— 0,306	— 0,31	0,78		
12	165	—	—	—	—	—	8,563	12/VIII	1 <sup>00</sup>	8,769	—	—	— 0,226	— 0,23	1,36		
12+250	171	—	—	—	—	—	8,563	12/VIII	2 <sup>25</sup>	8,769	—	—	— 0,227	— 0,23	0,94		
13	177	—	—	—	—	—	8,565	12/VIII	3 <sup>23</sup>	8,769	—	—	— 0,225	— 0,23	—		
15+223	14	8,915	28/VII	20 <sup>00</sup>	8,937	8,906	— 0,353	8,565 <sup>1)</sup>	3/VIII	15 <sup>30</sup>	—	—	—	— 0,350	0,87		
17+226	Гор. в.	8,919	28/VII	13 <sup>00</sup>	8,928	8,919	— 0,354	8,565	3/VIII	—	—	—	—	— 0,350	—		
17+349	4	8,920	28/VII	11 <sup>25</sup>	8,925	8,923	— 0,354	8,569	3/VIII	11 <sup>25</sup>	—	—	—	— 0,350	1,25		
18+153	Гор. в.	8,924	28/VII	10 <sup>30</sup>	8,924	8,928	— 0,354	8,574	—	—	—	—	—	— 0,350	—		
18+168	2 bis.	8,964	23/VII	17 <sup>25</sup>	8,963	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
18+270	—	8,966	23/VII	16 <sup>30</sup>	8,964	8,929	— 0,354	8,575	—	—	—	—	—	— 0,350	1,17		
18+278	1	8,936	30/VII	10 <sup>15</sup>	8,938	8,936	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
19+481	8	8,953	30/VII	10 <sup>15</sup>	8,938	8,953	— 0,367	8,586	15/VIII	12 <sup>20</sup>	—	—	—	— 0,230	0,82		
20+221	Гор. в.	8,955	30/VII	10 <sup>15</sup>	8,938	8,955	—	8,588	15/VIII	12 <sup>20</sup>	—	—	—	— 0,230	—		
21+261	" "	8,958	30/VII	11 <sup>15</sup>	8,938	8,958	—	8,599	—	—	—	—	—	— 0,230	—		
22+ 29	" "	8,956	30/VII	16	8,934	8,960	—	8,606	—	—	—	—	—	— 0,230	—		
22+ 54	" "	8,987	30/VII	16 <sup>15</sup>	8,934	8,991	—	8,657	15/VIII	15 <sup>05</sup>	—	—	—	— 0,230	—		
22+475	" "	8,987	30/VII	19	8,931	8,994	—	8,667	—	—	—	—	—	—	—		

1) Срезочн. го- ризонт—взят по- сле увязки с III партией.

Разрушенная плотина.



Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз.	
		Отметки прони- веллиров. рабоч. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ре- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 Октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта
			День	Час				
37+ 80	ниж. б. плотина верх. б.	9,430	12/IX	17 <sup>15</sup>	8,738	9,430	- 0,062	9,368
37+ 82		10,317	12/IX	17 <sup>30</sup>	8,738			
38+ 00	49	10,330	12/IX	18 <sup>20</sup>	8,738	10,330	- 0,028	10,302
39+207	52	10,341	12/IX	18 <sup>40</sup>	8,738	10,341	- 0,029	10,312
40+263	54	10,347	12/IX	19 <sup>10</sup>	8,738	10,347	- 0,030	10,317
40+497	55	10,349	12/IX	19 <sup>40</sup>	8,738	10,349	- 0,030	10,319
—	—	10,332	10/IX	15 <sup>20</sup>	—	10,400	- 0,036	10,364
43+ 30	—	10,383	10/IX	16	—			
—	—	10,338	15/IX	17 <sup>00</sup>	—	10,338	—	—
43+ 95	ниж. б. плотина	10,349	15/IX	17 <sup>30</sup>	—			
43+ 97		верх. б.	11,265	15/IX	17 <sup>20</sup>	—	11,265	+ 0,078
44+160	62		11,265	15/IX	17 <sup>00</sup>	—	11,265	+ 0,078
—	—	11,215	14/IX	19 <sup>00</sup>	—	11,266	+ 0,078	11,343
45+263	62	11,216	14/IX	18 <sup>30</sup>	—			
47+ 15	62	11,218	14/IX	18 <sup>00</sup>	—	11,268	+ 0,078	11,346

Срезка промеров глубин												Примечание
Время производ- ства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срези промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая	Срезочная глу- бина по фарватеру					
День	Час	Во время промера	При ни- веллир.									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22/VIII	12	—	—	—	+ 0,039	+ 0,050	1,00	—	—	—	—	
2/IX	10 <sup>20</sup>	—	—	—	+ 0,039	+ 0,040	0,72	—	—	—	—	
2/IX	10 <sup>45</sup>	—	—	—	+ 0,041	+ 0,040	1,24	—	—	—	—	
2/IX	11	—	—	—	+ 0,031	+ 0,040	0,84	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+ 0,040	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	— 0,040	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+ 0,040	—	—	—	—	—	
2/IX	14 <sup>25</sup>	—	—	—	+ 0,077	+ 0,080	2,08	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	+ 0,080	—	—	—	—	—	
2/IX	15 <sup>15</sup>	—	—	—	—	+ 0,080	1,28	—	—	—	—	
2/IX	16 <sup>10</sup>	—	—	—	—	+ 0,090	1,53	—	—	—	—	

Р е к а М с т а.

2+ 50	1	—	—	—	—	—	—	8,525	13/IX	—	8,725 <sup>1)</sup>	—	—	—	- 0,20	1,25
2+250	3	—	—	—	—	—	—	8,525	13/IX	—	8,725	—	—	—	- 0,20	1,21
3	6	—	—	—	—	—	—	8,525	13/IX	—	8,725	—	—	—	- 0,20	1,76
3+250	9	—	—	—	—	—	—	8,525	13/IX	—	8,725	—	—	—	- 0,20	1,95
4	13	—	—	—	—	—	—	8,525	13/IX	—	8,725	—	—	—	- 0,20	1,11
4+250	17	—	—	—	—	—	—	8,525	16/IX	—	8,675	—	—	—	- 0,15	1,45
5+250	26	—	—	—	—	—	—	8,525	16/IX	—	8,675	—	—	—	- 0,15	1,69
6+180	35	—	—	—	—	—	—	8,525	16/IX	—	8,675	—	—	—	- 0,15	1,31
7+350	48	—	—	—	—	—	—	8,525	16/IX	—	8,675	—	—	—	- 0,15	1,68

<sup>1)</sup> Показание водомерного поста в 1 час. дня

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание	
		Отметки прони- веллиров, рабоч. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приае- денного к одному дню (между ге- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время производ- ства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срезы промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая		Срезочная глу- бина по фарватеру
			День	Час					День	Час	Во время промера	При ни- веллир.					
8+380	57	—	—	—	—	—	8,528	17/IX	—	8,670 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—	1) Показание водомерн. поста в 1 ч. дня.	
9+300	64	—	—	—	—	—	8,528	17/IX	—	8,670	—	—	—	—	—		—
10+200	71	—	—	—	—	—	8,528	17/IX	—	8,670	—	—	—	—	—		—
11+200	79	—	—	—	—	—	8,528	17/IX	—	8,670	—	—	—	—	—		—
12+350	87	—	—	—	—	—	8,528	17/IX	—	8,670	—	—	—	—	—		—
14+350	ж. д. мост.	—	—	—	—	—	8,528	28/IX	—	8,580	—	—	—	—	—		—
15+350	110	—	—	—	—	—	8,528	28/IX	—	8,580	—	—	—	—	—		—
17	118	—	—	—	—	—	8,536	29/IX	—	8,568	—	—	—	—	—		—
18+300	126	—	—	—	—	—	8,544	6/VIII	—	8,786	—	—	—	—	—		—
20+350	134	—	—	—	—	—	8,544	31/VII	—	8,846	—	—	—	—	—		—
22+300	143	—	—	—	—	—	8,551	1/VIII	—	8,860	—	—	—	—	—		—
24+200	151	—	—	—	—	—	8,568	8/VIII	—	8,850	—	—	—	—	—		—
26+100	159	—	—	—	—	—	8,588	8/VII	—	8,870	—	—	—	—	—		—
28+100	170	—	—	—	—	—	8,618	19/VIII	—	8,910	—	—	—	—	—		—
29+150	177	—	—	—	—	—	8,628	9/IX	—	8,860	—	—	—	—	—		—
30+300	185	—	—	—	—	—	8,638	9/IX	—	8,870	—	—	—	—	—		—
32	193	—	—	—	—	—	8,648	18/VIII	—	8,920	—	—	—	—	—		—
33+365	200	—	—	—	—	—	8,700	28/X	—	9,515	—	—	—	—	—		—
35+160	207	—	—	—	—	—	8,739	28/X	—	9,554	—	—	—	—	—		—
36+430	213	—	—	—	—	—	8,781	28/X	—	9,596	—	—	—	—	—		—
<b>Р е к а</b>																	
1+200	1	—	—	—	—	—	8,520	10/VIII	—	8,77	—	—	—	—	—	—	0,95
2+250	4	—	—	—	—	—	8,520	11/VIII	—	8,77	—	—	—	—	—	—	0,40
3+100	8	—	—	—	—	—	8,520	12/VIII	—	8,76	—	—	—	—	—	—	0,63
3+400	12	—	—	—	—	—	8,520	12/VIII	—	8,76	—	—	—	—	—	—	0,68
4	16	—	—	—	—	—	8,520	12/VIII	—	8,76	—	—	—	—	—	—	—
4+250	20	—	—	—	—	—	8,520	13/VIII	—	8,75	—	—	—	—	—	—	0,59
5	24	—	—	—	—	—	8,520	13/VIII	—	8,75	—	—	—	—	—	—	0,64
5+400	28	—	—	—	—	—	8,520	13/VIII	—	8,75	—	—	—	—	—	—	0,67
6+200	32	—	—	—	—	—	8,520	13/VIII	—	8,75	—	—	—	—	—	—	0,62
<b>В е р я ж а</b>																	

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт						Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание
		Отметки прони- веллиров, работ. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ре- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время произв- дства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срези промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая	Срезочная глу- бина по фарватеру	
			День	Час					День	Час	Во время промера	При ни- веллир.					
7+100	1	—	—	—	—	—	8,520	22/VIII	—	8,76	—	—	—	—0,24	0,64		
8	4	—	—	—	—	—	8,520	22/VIII	—	8,76	—	—	—	—0,24	0,64		
8+400	8	—	—	—	—	—	8,520	22/VIII	—	8,76	—	—	—	—0,24	0,71		
9+300	12	—	—	—	—	—	8,520	22/VIII	—	8,76	—	—	—	0,24	0,75		
10+250	16	—	—	—	—	—	8,520	22/VIII	—	8,76	—	—	—	—0,24	0,72		
11+250	20	—	—	—	—	—	8,520	23/VIII	—	8,79	—	—	—	—0,7	0,77		
12+100	24	—	—	—	—	—	8,520	25/VIII	—	8,83	—	—	—	—0,31	0,74		
12+350	28	—	—	—	—	—	8,520	25/VIII	—	8,83	—	—	—	—0,31	0,68		
13+250	32	—	—	—	—	—	8,520	25/VIII	—	8,83	—	—	—	—0,31	0,63		
14+100	36	—	—	—	—	—	8,520	25/VIII	—	8,83	—	—	—	—0,31	0,71		
15+150	40	—	—	—	—	—	8,520	26/VIII	—	8,84	—	—	—	—0,32	0,80		
16+ 50	44	—	—	—	—	—	8,520	26/VIII	—	8,84	—	—	—	—0,32	0,21		
16+400	48	—	—	—	—	—	8,520	26/VIII	—	8,84	—	—	—	—0,32	0,32		
17+200	52	—	—	—	—	—	8,520	26/VIII	—	8,84	—	—	—	—0,32	0,46		

Р е к а Л о в а т ь .

0 <sup>1)</sup>	144	9,261	9/VII	19 <sup>00</sup>	9,262	—	8,566	17/VII	1 <sup>13</sup>	9,045	9,262 <sup>2)</sup>	—	—0,466	—0,47	1,69
1	138	—	—	—	—	—	8,566	17/VII	12 <sup>07</sup>	9,045	—	—	—0,467	—0,47	2,21
2	129	9,25 <sup>9</sup>	9/VII	21 <sup>00</sup>	9,262	—	8,566	16/VII	7 <sup>29</sup>	9,102	9,262	—	—0,533	—0,53	2,80
3	123	—	—	—	—	—	8,566	16/VII	5 <sup>38</sup>	9,079	—	—	—0,532	—0,53	1,94
4	117	—	—	—	—	—	9,565	16/VII	4 <sup>20</sup>	9,079	—	—	—0,529	—0,53	1,16
5	109	—	—	—	—	—	8,565	16/VII	3 <sup>24</sup>	9,079	—	—	—0,529	—0,53	2,39
6	100	—	—	—	—	—	8,565	18/VII	11 <sup>32</sup>	9,022	—	—	—0,452	—0,45	2,05
6+250	94	9,222	11/VII	17 <sup>30</sup>	9,192	—	8,564	18/VII	2 <sup>13</sup>	9,009	9,192	—	—0,453	—0,45	1,82
7	90	—	—	—	—	—	8,564	18/VII	2 <sup>51</sup>	9,009	—	—	—0,452	—0,45	2,23
8	82	—	—	—	—	—	8,564	18/VII	4 <sup>35</sup>	9,009	—	—	—0,451	—0,45	2,28
9	76	9,187	12/VII	1.30	9,159	—	8,563	18/VII	5 <sup>35</sup>	9,022	9,159	—	—0,452	—0,45	1,34
10	70	—	—	—	—	—	8,563	19/VII	12 <sup>51</sup>	9,012	—	—	—0,449	—0,45	2,19
11	42	—	—	—	—	—	8,563	15/VII	2 <sup>15</sup>	9,126	—	—	—0,561	—0,56	1,68
11,5	35	9,171	12/VII	15 <sup>30</sup>	9,159	—	9,563	14/VII	6 <sup>10</sup>	9,132	9,159	—	—0,566	—0,57	0,95
12	31	—	—	—	—	—	8,563	14/VII	4 <sup>35</sup>	9,132	—	—	—0,566	—0,57	1,07
13	25	—	—	—	—	—	8,562	13/VII	2 <sup>30</sup>	9,129	—	—	—0,565	—0,56	2,13

1) Версты от ж. д. мос. к устью  
2) Показание вод. поста в 1 ч. дня.

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт							Условн. гориз.		Срезка промеров глубин							Примечание
		Отметки прои-веллиров. работ. горизонта	Время получения отметки		Показание барже-вого или водомер-ного поста	Отметки рабочего горизонта приво-денного к одному дню (между ре-перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 Октя-бря 1923 г.	Отметки услов-ного горизонта	Время производ-ства промеров глубин		Показание барже-вого или водомер-ного поста		Поправка для по-лучения срезы промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен-ная	Срезка промеров глубин принятая	Срезочная глу-бина по фарватеру		
			День	Час					День	Час	Во время промера	При ни-веллир.						
14	15	9,161	12/VII	18 <sup>45</sup>	9,159	—	—	8,562	12, VII	4 <sup>10</sup>	9,159	9,159	—	— 0,602	— 0,60	1,62		
15	11	—	—	—	—	—	—	8,562	12/VII	2 <sup>35</sup>	9,159	—	—	— 0,600	— 0,60	1,45		
16	6	—	—	—	—	—	—	8,562	11, VII	5 <sup>40</sup>	9,197	—	—	— 0,635	— 0,53	1,41		
16,5	2	9,136	13/VII	20 <sup>15</sup>	9,129	—	—	8,561	11, VII	3 <sup>30</sup>	9,197	9,129	—	— 0,636	— 0,64	1,36		
17,5	12	—	—	—	—	—	—	8,554	19, VII	3 <sup>52</sup>	8,991	—	—	— 0,456	— 0,46	2,72		
18,5	20	—	—	—	—	—	—	8,549	22, VII	5 <sup>54</sup>	8,966	—	—	— 0,431	— 0,43	0,81		
19	24	8,853	1/VIII	20 <sup>30</sup>	8,875	—	—	8,547	27, VII	12	8,873	8,875	—	— 0,346	— 0,35	1,13		
20	34	—	—	—	—	—	—	8,546	27, VII	7 <sup>30</sup>	8,873	—	—	— 0,345	— 0,34	1,22		
21	41	—	—	—	—	—	—	8,545	5, VIII	1 <sup>50</sup>	8,807	—	—	— 0,290	— 0,29	1,53		
21,5	46	8,824	4/VIII	19 <sup>45</sup>	8,847	—	—	8,545	5, VIII	2 <sup>07</sup>	8,807	—	—	— 0,289	— 0,29	1,60		
22,5	54	—	—	—	—	—	—	8,541	5, VIII	2 <sup>34</sup>	8,807	—	—	— 0,290	— 0,29	2,52		
23,5	62	8,844	5/VIII	15 <sup>00</sup>	0,849	—	—	8,537	5, VIII	3 <sup>14</sup>	8,807	8,849	—	— 0,290	— 0,29	2,54		
24,5	67	—	—	—	—	—	—	8,534	5, VIII	3 <sup>55</sup>	8,807	—	—	— 0,290	— 0,29	1,80		
25,5	75	—	—	—	—	—	—	8,530	5, VIII	4 <sup>36</sup>	8,807	—	—	— 0,290	— 0,29	1,34		
26	80	8,817	5, VIII	18 <sup>00</sup>	8,849	—	—	8,529	5, VIII	4 <sup>57</sup>	8,807	8,849	—	— 0,290	— 0,29	1,35		
26,5	84	—	—	—	—	—	—	8,527	11, VIII	12 <sup>17</sup>	8,777	—	—	— 0,256	— 0,26	1,44		
27	88	—	—	—	—	—	—	8,525	11, VIII	12 <sup>32</sup>	8,777	—	—	— 0,258	— 0,26	—		
27,5	93	—	—	—	—	—	—	8,522	11, VIII	1 <sup>37</sup>	8,777	—	—	— 0,260	— 0,26	1,30		
28,5	103	8,809	6/VIII	13 <sup>45</sup>	8,816	—	—	8,517	11, VIII	—	8,777	8,816	—	— 0,263	— 0,26	1,33		
29,5	116	—	—	—	—	—	—	8,517	11, VIII	3 <sup>32</sup>	8,777	—	—	— 0,261	— 0,26	3,43		
30	120	8,806	6/VIII	16 <sup>00</sup>	8,816	—	—	8,517	11, VIII	3 <sup>50</sup>	8,777	8,816	—	— 0,260	— 0,26	3,13		
31	130	—	—	—	—	—	—	8,517	11, VIII	5 <sup>57</sup>	8,777	—	—	— 0,259	— 0,26	—		
32	140	—	—	—	—	—	—	8,517	14, VIII	11 <sup>17</sup>	8,746	—	—	— 0,223	— 0,22	2,02		
33,5	154	8,711	20, VIII	17	8,723	—	—	8,517	14, VIII	1 <sup>32</sup>	8,746	8,723	—	— 0,214	— 0,21	—		
<b>Р е н и В е р г о т ь — П о л а</b>																		
0	1	8,793	25, VIII	12 <sup>20</sup>	8,793	—	—	8,565	19, VIII	—	9,012 <sup>1)</sup>	8,793	—	— 0,447	— 0,45	1,09		
1	13	—	—	—	—	—	—	8,563	19, VII	—	9,012	—	—	— 0,448	— 0,45	1,47		
2	27	—	—	—	—	—	—	8,560	19, VII	—	9,012	—	—	— 0,450	— 0,45	2,27		

<sup>1)</sup> Отметки вод. поста в 1 ч. дня. Версты счита-ются от устья р. Полы

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт						Условн. гориз.		Срезка промеров глубин						Примечание			
		Отметки прои- вел и ров. работ. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (Между ре- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта	Время произво- дства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срези промеров глубин	Срезка промеров глубин вычислен- ная	Срезка промеров глубин принятая		Срезочная глу- бина по фарватеру		
			День	Час					Во время промера	При ни- веллир.									
2,5	34	8,780	15/VIII	16 <sup>30</sup>	8,793	—	—	8,559	19/VII	—	9,012 <sup>1)</sup>	8,793	—	—	0,450	—	0,45	1,55	1) Отметки вод. поста в 1 ч. дня. Версты счи- таются от устья р. Полы.
3	38	—	—	—	—	—	—	8,558	19/VII	—	9,012	—	—	—	0,451	—	0,45	1,94	
4	48	—	—	—	—	—	—	8,556	15/IX	11 <sup>45</sup>	8,681	—	—	—	0,106	—	0,11	1,57	
5	58	8,714	16/VIII	17 <sup>45</sup>	8,753	—	—	8,554	15/IX	12 <sup>30</sup>	8,681	8,753	—	—	0,105	—	0,10	1,56	
6	66	8,770	18/VIII	15 <sup>00</sup>	8,773	—	—	8,657	15/IX	1 <sup>06</sup>	8,681	—	—	—	0,104	—	0,10	1,74	
7	76	—	—	—	—	—	—	8,655	15/IX	1 <sup>54</sup>	8,681	—	—	—	0,103	—	0,10	1,77	
7,5	80	8,765	18/VIII	17 <sup>30</sup>	8,773	—	—	8,654	15/IX	2 <sup>14</sup>	8,681	—	—	—	0,102	—	0,10	1,32	
8+300	86	8,747	19/VIII	15 <sup>15</sup>	8,773	—	—	8,551	16/IX	5 <sup>44</sup>	8,663	8,773	—	—	0,084	—	0,08	2,76	
10	104	8,743	19/VIII	17 <sup>40</sup>	8,773	—	—	8,548	16/XI	4 <sup>06</sup>	8,663	8,773	—	—	0,087	—	0,09	1,05	
12	122	8,865	29/VIII	14 <sup>45</sup>	8,888	—	—	8,544	16/IX	2 <sup>35</sup>	8,663	8,888	—	—	0,091	—	0,09	1,24	
1 (0) <sup>1)</sup>	2	9,358	25/VI	17 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,560	20/VII	12 <sup>15</sup>	8,992	9,413	—	—	0,435	—	0,43	1,27	
2	13	9,361	25/VI	16 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,560	20/VII	1 <sup>49</sup>	8,992	9,413	—	—	0,438	—	0,44	1,47	
3	23	9,364	25/VI	15 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,560	20/VII	3 <sup>10</sup>	8,992	9,413	—	—	0,441	—	0,44	1,45	
4	36	9,365	25/VI	14 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,562	21/VII	11 <sup>24</sup>	9,022	9,413	—	—	0,476	—	0,48	1,23	
5	46	9,370	25/VI	12 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,563	21/VII	12 <sup>26</sup>	9,022	9,413	—	—	0,478	—	0,48	1,31	
6	55	9,375	25/VI	11 <sup>00</sup>	9,413	—	—	8,564	21/VII	1 <sup>37</sup>	9,022	9,413	—	—	0,481	—	0,48	1,57	
7	65	9,362	24/VI	19 <sup>00</sup>	9,384	—	—	8,566	21/VII	2 <sup>25</sup>	9,022	9,384	—	—	0,483	—	0,48	—	
8	76	—	—	—	—	—	—	8,572	21/VII	4 <sup>20</sup>	9,022	—	—	—	0,481	—	0,48	1,06	
9	84	—	—	—	—	—	—	8,576	21/VII	5 <sup>04</sup>	9,022	—	—	—	0,481	—	0,48	1,53	
10	95	—	—	—	—	—	—	8,584	21/VII	6 <sup>21</sup>	9,022	—	—	—	0,478	—	0,48	1,06	
11	102	—	—	—	—	—	—	8,592	22/VII	11 <sup>55</sup>	8,982	—	—	—	0,438	—	0,49	0,94	
12	112	9,381	24/VI	14 <sup>00</sup>	9,384	—	—	8,601	22/VII	12 <sup>51</sup>	8,982	9,384	—	—	0,488	—	0,49	1,35	
13	125	—	—	—	—	—	—	8,605	22/VII	1 <sup>50</sup>	8,982	—	—	—	0,492	—	0,49	0,91	
14	133	—	—	—	—	—	—	8,609	22/VII	2 <sup>52</sup>	8,982	—	—	—	0,498	—	0,50	1,32	
15	142	9,381 <sub>5</sub>	23/VI	16 <sup>30</sup>	9,383	—	—	8,613	22/VII	4 <sup>16</sup>	8,982	—	—	—	0,532	—	0,50	1,25	
16	154	—	—	—	—	—	—	8,621	25/VIII	11 <sup>15</sup>	8,913	—	—	—	0,607	—	0,61	1,24	
17	162	9,399	23/VI	17 <sup>00</sup>	9,383	—	—	8,627	25/VIII	13 <sup>32</sup>	8,913	9,383	—	—	0,610	—	0,61	1,30	
18	172	—	—	—	—	—	—	8,639	27/VIII	1 <sup>1</sup>	8,908	—	—	—	0,502	—	0,50	1,62	
19	180	—	—	—	—	—	—	8,648	27/VIII	5 <sup>51</sup>	8,908	—	—	—	0,502	—	0,50	—	
20	188	—	—	—	—	—	—	8,657	29/VIII	5 <sup>10</sup>	8,883	—	—	—	0,407	—	0,41	0,54	

Версты по фарватеру от устья	№№ профилей	Рабочий горизонт					Условн. гориз.	
		Отметки прони- веллиров. рабоч. горизонта	Время полу- чения отметки		Показание барже- вого или водомер- ного поста	Отметки рабочего горизонта приве- денного к одному дню (между ге- перами)	Общая срезка к 1 ч. дня 1 октя- бря 1923 г.	Отметки услов- ного горизонта
			День	Час				

Р е к а

0	126	—	—	—	—	—	8,500
1	120	—	—	—	—	—	8,500
2	109	—	—	—	—	—	8,5 0
3	103	—	—	—	—	—	8,500
4	52	—	—	—	—	—	8,500
5	45	—	—	—	—	—	8,500
6	38	—	—	—	—	—	8,500
6+450	33	—	—	—	—	—	8,500
8	26	—	—	—	—	—	8,500
9	19	—	—	—	—	—	8,500
10+ 50	11	—	—	—	—	—	8,500

Срезка промеров глубин						Примечание		
Время производ- ства промеров глубин		Показание барже- вого или водомер- ного поста		Поправка для по- лучения срези промеров глубин	Срезка примеров глубин вычислен- ная		Срезка промеров глубин принятая	Средняя глу- бина по фарватеру
День	Час	Во время промера	При ни- велл.					

Ш е л о н ь

26,IX	12 <sup>15</sup>	8,583 <sup>1</sup>	—	—	—	—0,08	1,27	1) Вод. пост в 1 ч. дня.
25,IX	18 <sup>1</sup>	8,573	—	—	—	—0,07	2,13	
25,IX	14 <sup>00</sup>	8,573	—	—	—	—0,07	2,38	
25,IX	12 <sup>00</sup>	8,573	—	—	—	—0,07	2,13	
16,IX	15 <sup>30</sup>	8,683	—	—	—	—0,18	2,52	
16,IX	12 <sup>30</sup>	8,683	—	—	—	—0,18	3,42	
15,IX	17 <sup>00</sup>	8,703	—	—	—	—0,20	2,20	
15,IX	15 <sup>15</sup>	8,703	—	—	—	—0,20	2,28	
15,IX	11 <sup>45</sup>	8,703	—	—	—	—0,20	2,80	
14,IX	14 <sup>30</sup>	8,673	—	—	—	—0,18	1,46	
14,IX	15 <sup>30</sup>	8,673	—	—	—	—0,18	1,87	

**С В О**

количества исполненных полевых

НАЗВАНИЕ ПАРТИЙ	Ощад. исследов. площадь, кв. верст	Магистраль		Мензульная съемка				Про	
		Пикетаж. пог. верст	Измерено углов	Заснята площадь кв. верст	Взято вы- сотных точек	Заснято русел рек верст	Измерено русел рек кв. верст	Измерено озер кв. верст	
1-ая партия . . . . .	460	126,0	309	410,3	5163	385,7	163,5	—	
2-ая " . . . . .	471	212,9	613	406,4	11088	300,0	106,4	64,6	
3-ая " . . . . .	475	188	726	296,0	4500	228,0	228,0	20,0	
4-ая " . . . . .	466	160,2	143	442,2	18971	214,0	199,0	51,0	
Итого . . . . .	1872	637,1	1791	1554,9	39722	1197,7	699,9	135,6	

**Р А С Ц**

стоимости работ по Гидролого Гидрометрическим  
В бюджетных

Название работ	Количество работ	Производство работ				
		Непосред- ственно затрачено на работу	%%	Содержа- ние штата Отдела	Итого на произ- водство работ Общая сумма	
Гидрометрические станции . . . . .	297 расход.	23.774,35	56,2	10.203,83	33 978,18	114,11
Водомерные посты . . . . .	540 месяц. постов	8.804,66	20,8	3.776,51	12 581,17	23,29
Метеорологические станц. . . . .	72 месяц. станц.	1.515,29	3,6	653,63	2.168,92	30,12
Служба оповещения . . . . .	12 месяц.	8.174,57	19,4	3.522,32	11.695,89	97,74
Итого . . . . .	—	42.268,87	100%	18.156,29	60.422,16	—

Приложение 11.

**Д Н А**

топографических работ за 1923 год.

меры		Продольная нивеллир.		Поперечная нивеллир.		Бурение		Постановлено чугун. репер. шт.	Триангу- ляция		Гидрометрия	
Общее про- тяжен. про- мерных лин.	Число про- мерных то- чек	Пройдено 2-м ходом верст	Взято вы- сот. точек	Протяжение профилей верст	Число вы- сотных точек	Число ошважин	Общая глу- бина буре- ния пог. сж.		Число на- блюд. пунит	Взято на- правление	Число на- блюден. расход	Число вер- тикалей
393,7	15722	128,5	5000	354,4	3812	—	—	18	—	—	—	
277,0	11928	174,0	3047	899,3	9750	—	—	22	—	—	—	
262,0	3600	175,0	1396	695,0	1818	69	428,3	19	—	—	—	
413,0	27868	207,0	590	758,5	2110	—	—	27	50	132	92	
1345,7	59118	684,5	10033	2707,2	17490	69	429,3	76	50	132	92	

Приложение 12.

**Е Н К А**

Исследованиям май 1923 г.—апрель 1924 г.  
рублях

Общие расходы по Отделу					Полная стоимость работ		Тоже в золотых рублях	
Центр. учреж- дения	Заготов- ки и по- ставки	Подсобн. предпр.	Итого по общим расходам		Общая сумма	Стоим. единиц.	Общая сумма	Стоим. единиц.
			Общая сумма	Стоим. единиц.				
3.841,37	5.267,50	3.487,93	12.597,80	42,41	46.574,98	156,82	81.248,69	273,56
1.421,72	1.949,54	1.290,91	4.662,17	8,63	17.243,34	31,92	30.070,69	55,69
246,06	337,42	223,43	806,91	11,21	2.975,83	41,33	5.204,54	72,28
1.326,02	1.818,32	1.204,12	4.348,36	362,36	16.045,25	1.337,10	28.046,70	2.337,22
6.835,17	9.372,78	6.206,29	22.414,24	—	82.839,40	—	145.570,62	—

**Расценка стоимости отдельных топсгра**

Наименование работ	Наименование единиц	Количество работ	Полевые работы					На единицу
			Стоимость партий	Операц. расходы в оборуд.	Подсобн. предприятия	ВСЕГО		
Магистраль . . . . .	верст	687,1	6179,35	4201,30	1405,41	11786,06	17,15	
Мензульная съемка	кв. в.	1554,9	20230,41	13724,25	4591,02	38545,68	24,80	
Промеры . . . . .	пог. в.	1345,7	4946,21	3361,04	1124,33	9431,58	7,01	
Нивел. продольная	"	684,5	7297,42	4961,53	1659,73	13918,68	20,33	
" поперечная	"	2707,2	13218,85	8962,78	2998,22	25179,85	9,30	
" полупрец.	"	211,5	6185,36	—	—	6185,36	29,28	
Бурение . . . . .	п. сж.	444,9	3253,76	2160,66	722,78	6087,20	13,68	
Репера . . . . .	шт.	76	905,73	600,19	200,77	1708,69	22,46	
Опред. расходы . .	"	92	2996,41	2040,63	682,63	5719,67	62,19	
<b>ВСЕГО . .</b>	<b>кв. в.</b>	<b>1872</b>	<b>65163,50</b>	<b>40012,38</b>	<b>13384,89</b>	<b>118562,77</b>	<b>63,33</b>	
Завершение обработки материал. 1922 г. . . . .	кв. в.	833,2	—	—	—	—	—	

**фических работ в бюджетных рублях.**

Камеральные работы		Общие расходы по Отделу		Полная стоимость			
Общая стоимость	Стоим. на един.	ВСЕГО	На единицу	В бюджетных рублях		В золотых рублях	
				ВСЕГО	На единицу	ВСЕГО	На единицу
5552,38	8,08	1547,83	2,25	18886,27	27,49	31893,42	46,20
18137,75	11,65	5056,23	3,25	61739,66	39,70	104185,18	67,10
4441,90	3,30	1238,26	0,92	15111,74	11,23	25579,74	18,96
6557,09	9,58	1827,91	2,68	22303,68	32,59	37664,61	55,03
11845,06	4,37	3302,03	1,22	40326,94	14,89	68039,30	25,13
3302,34	15,62	982,75	4,60	10470,45	49,50	20249,79	95,74
2855,51	6,42	796,02	1,79	9738,73	21,88	16402,33	36,86
793,20	10,43	221,12	2,90	2721,01	35,79	4556,20	59,95
2696,87	29,31	751,80	8,16	9168,34	99,66	15491,09	168,38
5682,10	30,01	15723,95	8,40	190466,82	101,74	323996,66	173,10
6718,78	—	1250,04	—	7968,82	9,57	13499,86	16,20

*Приложение к отчету о работах за 1923 г.*

**Образцы полевых журналов,  
принятые в Отделе Изысканий Волховского Строительства.**



„.....“ изыскат. партия

ПОЛЕВАЯ РАБОТА

Род работы . . . . .						
Место работы . . . . .						
Переход к начальному пункту работ . . . . .	Верст	Спос. переде.	Час выхода ..... ч. .... м.	Час прибыт. ..... ч. .... м.	Время в пути ..... ч. .... м.	
Возвращение из конечного пункта работ . . . . .	Верст	Спос. передв.	Час выхо :а ..... ч. .... м.	Час прибыт. ..... ч. .... м.	Время в пути ..... ч. .... м.	
Время работы на месте работ . . . . .	Час нач. раб. ..... ч. .... м.	Час конца раб. ..... ч. .... м.	Общее время ..... ч. .... м.	Время перер. ..... ч. .... м.	Рабочее время на месте раб. ..... ч. .... м.	Рабочее время вкл. переход из лагеря ..... час. .... мин.
Количество исполненной работы						
Особые донесения						

Обратная сторона рапортки.

№	Должность	Фамилия, имя и отчество	Техн.	Дес. и ст. раб.	Шт. раб.	Под. раб.	Подв.	Лод.			
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

КАМЕРАЛЬНАЯ РАБОТА

Фамилия	Описание работ	ВРЕМЯ		
		Н.ч.	Конец	Кол.

Рапортка полана ..... 192 г.

Записано:

В табель шт. раб. ....

» » поденн. раб. ....

» » сверхур. раб. ....

» » .....  
» » .....

В ведомости работ .....

» журнале .....

Подпись рапортующего .....

Рапорткичу проверил .....

. . . партия

Работа 192 г.

кн. № . . .

. . . . . 192 г.

полв. № книжки

### Журнал мензульно-тахеометрической с'емки

Участок реки . . . . . Увелич. трубы . . . . . Длина реек . . . . .  
 Планы. №№ . . . . . Коэф. дальномер. . . . . Тип. реек . . . . .  
 Кипрегель (теодолит) № . . . . . Точность верт. лимба . . . . . №№ реек. . . . .  
 Фирма . . . . . Мензула тип . . . . . № . . . . .  
 Тип. . . . . Фирма . . . . . С'емку производил

Планшет № . . . . . 192 . . . . г. место нуля . . . . . коэф. дальн. . . . . погода

№ отоянок	Высота ин-струмен. J	Т о ч к и		Болоски	Чтение по волоскам	Расстояние без поправки в наклонность с поправкой на наклонность	Высота визирования V	Чтение по горизонту лимбу	Чтение по вертик. лимбу	Вертикальный угол $\pm \alpha$	$\frac{\pm i \mp}{2}$	Повышение $I - V \pm i$	Отметка стоянки	Отметка точки
		№	Описание											
				В С Н										
				В С Н										

— 148 —







*Приложение к отчету о работах 1923 г.*

## **Ведомость**

**постоянных реперов, установленных Отделом Изысканий  
Волховского Строительства в 1923 г.**

№№ по порядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	У
1	Кам. тумб. № 401 В. С. 1923 г. пуговка в центре верхушки тумбы.	Каменная тумба по шоссе Новгород-Бронница с правой стороны у моста (Синего) через р. Малый Волховец на левом его берегу . . .	11.615	+ 518	+ 1724
2	Чуг. свая № 332 В. С.	На левом берегу р. Малый Волховец, против Николаевской колонии, на 120 саж. выше полуразрушенной дамбы и 625 саж. выше переправы . . . . .	9.617	+ 4270	+ 3068
3	Чуг. свая № 333 В. С.	На левом берегу р. Вишеры в 60 саж., от дороги Губарево-Саввовишерский монастырь, в 1½ вер. ниже д. Губарево, в 100 саж. ниже отдельно стоящей избы. На бровке . . . . .	10.414	+ 1684	+ 5506
4	Чуг. свая В. С. № 319.	На 250 саж. севернее дер. Губарево, в 120 с., от характерной излучины реки Вишеры (левый берег), на лугу, под пирамидой . . . . .	11.676	+ 2547	+ 5992
5	Гвоздь с крестом № 445.	Забит в стену церкви Николаи Липного с южной стороны при входе в сторожку . . . . .	12.460	— 3854	+ 2004
6	Чуг. свая В. С. № 376.	На берегу оз. Ильмень на правом берегу у устья р. Перервы . . . . .	8.622	— 5953	+ 2297
7	Чуг. свая В. С. № 328.	На бровке левого берега р. Конки под пирамидой № 3 близ оз. Опаркино . . . . .	9.679	— 3508	+ 4039
8	Чуг. свая В. С. № 371.	На левом берегу реки Меты, выше с. Хольный, о правой стороны у изгороди часовни . . . . .	10.401	— 2253	+ 7943

№№ по порядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
9	Головка ж. д. костыля В.С. № 414 1923 года	Костыль забит в правом кордоне каменного Новгородск. устья шоссе на шоссе Новгород-Бронница . . . . .	11.803	-2292	+10036
10	Крест на гвозде 1923 г. О. И. В. С.	Гвоздь забит в стену каменной церкви Преображения в с. Броннице по левую сторону от входа в нее . . . . .	12.694	-3027	+10285
11	Гвоздь № 426	Гвоздь забит в каменную стену манежа Арачевских казарм в Новоселицах, выходящую на дорогу, на выступе, ближайшем к селению . .	15.129	—	—
12	Чугун. свая В. С. № 321	На левом берегу реки Мсты выше дер. Новоселицы под треугольной пирамидой А выше дер. Новоселицы . . . . .	11.353	+ 268	+11943
13	Чугун. свая В. С. № 372	На левом берегу реки Меты против линии свая водомерного поста в дер. Кошкино в 15—20 саж., от уреза воды . . . . .	13.276	—	—
14	Чугун. свая В. С. № 398	На левом берегу р. Быстрицы западнее протока, соединяющего оз. Б. Лебяжье с р. Быстрицей, на лугу, вблизи группы кустов . . . . .	9.096	-8093	+ 6347
15	Чугун. свая В. С. № 370	У с. Наволок, в 150 с. южнее церкви, на выгоне у изгороди . . . . . (подвержена изменениям)	10.029 10.090	-8541	+ 9503
16	Чугун. свая В. С. № 397	На правом берегу реки Ниши у железнодорожного моста линии Петроград—Орел на правой стороне от линии . . .	9.559	-6580	+10841

№№ по по- рядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
17	Чуг. свая В. С. № 362.	На правом берегу реки Ниши у д. Естьяны близ моста, с правой стороны Московского шоссе . . .	12.207	-4156	+11181
18	Чуг. свая В. С. № 363.	На правом берегу реки Ниши у погоста Устье, у моста по левую сто- рону дороги, идущей от погоста Устье в с. Крас- ные Станки . . . . .	10.855	-3808	+15037
19	Чуг. свая В. С. № 356.	На правом берегу реки Ниши против и южнее д. Жижново на лугу у леса	11.912	-4456	+15108
20	Чуг. свая В. С. № 361.	На правом берегу реки Понеделки за дер. Б.-По- ляны, у моста справа от дороги Б.-Поляны—Мал- Поляны . . . . .	11.217	-7135	+12893
21	Чуг. свая В. С. № 369.	У дер. Нильской, по левую сторону от дороги, соединяющей д. Ниль- скую с дер. Дорожно у каменного моста . . . . .	11.418	-8447	+12363
22	Чуг. свая В. С. № 395.	У дер. Гостцы, близ полевой дороги, прохо- дящей на пашни мимо кузниц; в 125 саж. от последней кузницы . . .	10.570	-10349	+11532
23	Чуг. свая В. С. № 396.	На восточном берегу оз. Ильмень южнее устья реки Новая (в 200 саж.), у пирамиды № 3, в 5 с. от полевой дороги . . .	9.559	-11548	+9890
24	Чуг. свая В. С. № 368.	На правом берегу реки Сытинки в 86 саж. от церкви, вправо от поле- вой дороги у церковного луга . . . . .	10.326	-13624	+11974
25	Чуг. свая В. С. № 393.	На восточном бер. оз. Ильмень, на лев. бер. устья ручья Сытинского . . . . .	9.100	-15486	+11418

№№ по по- рядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
26	Чуг. свая В. С. № 364.	В 40 саж. от ворот в дер. Пальмино по пра- вую сторону дороги от дер. Пальмино на дер. Веркасье . . . . .	15.766	- 15797	+ 14172
27	Чуг. свая В. С. № 400.	На юго-западном вы- ступе Матрунина Носа, между оз. Синец с юга и зал. Ситецким с се- вера. . . . .	9.178	- 19330	+ 11643
28	Чуг. свая В. С. № 359.	В дер. Веретье на пе- рекрестке дор.: Ст. Двор д. Вдаль и с. Веретье- Ложины, у дома С. П. Парфенова . . . . .	15.184	- 18610	+ 14431
29	Чуг. свая В. С. № 392.	У часовни д. Тисва по правую сторону от входа, против дома В. Л. Лош- кова . . . . .	11.020	- 21125	+ 13693
30	Чуг. свая В. С. № 365.	У часовни дер. Во- лоська по левую сторону от входа против дома С. А. Борисова . . . . .	10.834	- 23352	+ 12494
31	Чуг. свая В. С. № 394.	В дер. Заполье у шоссе, идушего в дер. Быково, против дома М. А. Гор- дюшенкова . . . . .	11.463	- 23108	+ 14166
32	Чуг. свая В. С. № 380.	На правом берегу реки Верготи против хутора Вешка и озера. Дубо- вого. На 10-й версте от устья . . . . .	9.664	- 20994	+ 9185
33	Чуг. свая В. С. № 381.	На правом берегу реки Баклани, в 250саж., ниже истока р. Залозни. На 2-й вер. от устья . . . . .	9.097	- 17538	+ 9102
34	Чуг. свая В. С. № 353.	На правом берегу реки Полы, выше деревни Гу- литово (около 100 саж.). На 22-й вер. от устья . . . . .	9.901	- 24402	+ 10698

№№ по порядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
35	Чуг. свая В. С. № 352.	На правом берегу реки Поля выше дер. Антипово и ручья. На 30-й версте от устья . . . .	10.397	— 25750	+ 11567
36	Чуг. свая В. С. № 351.	На правом берегу реки Поля ниже дер. Б. Щечково. На 38-й версте от устья . . . . .	12.650	— 26865	+ 14602
37	Чуг. свая В. С. № 387.	У устья р. Ловати, на острове у маяка „Железно“ . . . . .	9.778	— 16658	+ 4281
38	Чуг. свая В. С. № 388	На левом берегу реки Ловати против впадения р. Ст.-Ловати. На 4-й версте от устья . . . .	9.152	— 17158	+ 5949
39	Чуг. свая В. С. № 2	На левом берегу реки Ловати, у с. Взад, в створе водомерн. поста. На 8-й версте от устья .	9.623	— 18805	+ 5542
40	Чуг. свая В. С. № 384	На правом берегу реки Ловати и левом р. Ст.-Ловати. На 13-й версте от устья . . . . .	9.702	— 20707	+ 6722
41	Чуг. свая В. С. № 383	На левом берегу реки Ловати и устья реки Редь. На 17-й версте от устья . . . . .	9.872	— 22638	+ 7431
42	Чуг. свая В. С. № 354	На правом берегу реки Ловати ниже соединения Ловати с Полой, у хутора лесника. На 21-й версте от устья . . . .	10.263	— 23496	+ 9083
43	Чуг. свая В. С. № 391	Между р. Ловатью и р. Редьей в дер. Слобода против часовни (на площади) . . . . .	12.031	— 25902	+ 7768
44	Чуг. свая В. С. № 390	На правом берегу реки Ст.-Ловати у истока реки Ралли (л. бер.) . . . .	9.578	— 19121	+ 7472

№№ по порядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
45	Чуг свая В. С. № 386	На левом берегу реки Копанец (приток Ловати) у истока р. Быстры. недалеко от Тулебельск. залива (7-я вер. от устья Ловати). . . . .	9.082	-18698	+4205
46	Чуг. свая В. С. № 385	На левом берегу реки Полисть, на 150 саж. южнее озера Копанского. На 7-й версте от устья . . . . .	9.757	-23531	+5258
47	Гвоздь с наполовину срезанной шляпкой № 761	Гвоздь вбит в угол цоколя колокольни Собора в г. Ст. Русса, на левом берегу реки Полисть . . . . .	11.571	-27925	+2154
48	Чуг. свая В. С. № 346	На бровке левого берега р. Полисть в дер. Косино, у угла забора кладбища, возле здания Кред. Т-ва . . . . .	12.241	-29944	+ 752
49	Чуг. свая В. С. № 347	На левом берегу реки Полисть, на правом берегу устья р. Колыни против деревни Мишапово . . . . .	14.745	-32142	- 183
50	Чуг. свая В. С. № 349	На левом берегу реки Полисть в ограде церкви в селе Ивановском, с северной стороны в 6,40 сажених от входа в церковь . . . . .	16.926	-33665	- 413
51	Чуг. свая В. С. № 345	На левом берегу реки Порусье в нижней части дер. Скрыпково в 9 саж. от дома Трофимова . .	11.178	-28841	+2139
52	Чуг. свая В. С. № 348	На правом берегу реки Порусье против дер. Аринина, в огороде церкви „Спасителя“, в 4-х саж. от дома кладбищ. сторожа . . . . .	14,277	-32126	+2864

№№ по по- рядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	У
53	Чуг. свая В. С. № 350.	На левом берегу реки Порусье в дер. Подсо- почье, на 1 саж. выше входа в часовню . . . . .	18.117	-35361	+2201
54	Чуг. свая В. С. № 357.	На левом берегу реки Редьи, у мельницы близ дер. Подборовье . . . . .	10.385	-26447	+5949
55	Чуг. свая В. С. № 356.	На левом берегу реки Редьи, против деревни Иванково (низового ее конца). . . . .	11.134	-27809	+6513
56	Чуг. свая В. С. № 355.	На бровке левого бе- рега реки Редьи, в 100 саженях, выше деревни Стариково . . . . .	11.785	-30606	+8109
57	Чуг. свая В. С. № 358.	Южнее села Чертни- кое с правой стороны дзргги на Ст. Руссу . . .	9.944	-21153	+4393
58	Чуг. свая В. С. № 379.	У дер. Медведно с ле- вой стороны дороги Взвал—Старая Русса, в 8 саж. от дома Е. Лу- кичева . . . . .	10.565	-24741	+2955
59	Чуг. свая В. С. № 344.	У дер. Балогижа, с левой стороны дороги из Балогижа в Ст. Руссу, в 2 саж. от крутого ее поворота . . . . .	11.134	-24467	+1529
60	Чуг. свая В. С. № 337.	В дер. Большое Учноу дороги в Ст. Руссу, меж- ду часовней и сараем . .	11.141	-21462	+463
61	Бетонный репер № 125.	На берегу оз. Ильмень с восточной стороны с. Большой Ужин, возле водонерн. поста . . . .	10.624	-19410	-585
62	Чуг. свая В. С. № 343.	На берегу оз. Иль- мень, на правом берегу у устья р. Переходы в 150 с. от бровки озера	9.922	-20102	-1425

№№ по порядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	У
63	Чуг. свая В. С. № 342	На берегу оз. Ильмень, у западного конца дер. Устрики, в 100 саж., от бровки оз. и 10 саж. от дороги в д. Горки, у устья (прав. бер.) реки Псижи . . . . .	11.031	— 19639	— 4312
64	Чуг. свая В. С. № 341	На берегу оз. Ильмень, на правом берегу реки Саватейки, ок. дер. Пустошь, у домов М. Ловцова и И. Никонова . .	12.341	— 18218	— 6450
65	Чуг. свая В. С. № 330	На высоком берегу оз. Ильмень между бровкой и церковью с. Коростынь в 105 саж. от нее и 20 саж. от бровки .	16.444	— 17324	— 7689
66	Чуг. свая В. С. № 340	На берегу оз. Ильмень, на левом берегу Антонова ручья у д. Мстоня, в 15 саж. от усадьбы гр. М. Ф. Львова . . .	10.184	— 16513	— 9332
67	Чуг. свая В. С. № 339	В версте от берега оз. Ильмень и правого бер. дельты р. Шелони, на левом берегу Щарбитского ручья на 1 вер. ниже хутора Отрада . .	9.929	— 16431	— 11858
68	Подферменный камень	Нижний по течению реки подферменник на среднем устье жел. дор. моста через р. Шелонь .	11.294	— 16727	— 15546
69	Метка краской на подферменнике.	На нижнем по течению подферменнике берегового устья со стороны Ст. Руссы ж. д. моста через реку Шелонь . . . . .	11.271	— 16800	— 15480
70	Чуг. свая В. С. 338	В селе Голино на западном берегу оз. Ильмень с правой стороны церкви в ограде . . . . .	12.736	— 14643	— 11493

№№ по по- рядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	У
71	Чуг. свая В. С. № 336	На зап. берегу оз. Ильмень, в северном конце деревни Оспино, в 2,5 сажених от дома гражд. Егорова . . . . .	11.016	—13530	—9428
72	Чуг. свая В. С. № 378	На зап. берегу оз. Ильмень у уреза на 250 саж. северней устья р. Черной (южнее устья р. Ееренды) . . . . .	9.492	—11734	—8250
73	Чуг. свая В. С. № 334	На правом берегу р. Веренды у дер. Хотово у устья (правый берег) ручья Илова . . . . .	9.556	— 9738	—7991
74	Чуг. свая В. С. № 331	В дер. Борок с левой стороны шоссе Новгород-Шимск в 8 саж. от оси его, у часовни, на правом берегу речки Видогищ . . . . .	10.665	— 8258	—7962
75	Чуг. свая В. С. № 329	На бровке левого берега р. Веренды, у устья р. Березны, у церковной ограды погоста Трясова . . . . .	11.042	— 5835	—6816
76	Чуг. свая В. С. № 335	На зап. берегу оз. Ильмень, в 7 саж. к северу от ворот и 3 с. от ограды Перекомск. монастыря . . . . .	11.507	—10310	— 6136
77	Чуг. свая В. С. № 325	На правом берегу реки Веряжи с юга от деревни Храмзино, у отдельно стоящего овина, в 150 с. от уреза воды . . . . .	11.155	— 5382	—3522
78	Чуг. свая В. С. № 326	У северного конца дер. Желкун с правой стороны дороги на дор. Супонов Бор, 27 саж., не доходя трианг. пирамиды (левый берег реки Веряжи) . . . . .	11.669	— 4536	—2636

№ № по по- рядку	Полный знак репера	Описание места расположения репера	Абсол. отметка в саж.	Коорд. от креста кол. Св. Соф. в саж.	
				X	Y
79	Чуг. свая В. С. № 327	У южного конца де- ревни Хлевищи 10 саж., от последней избы на левой стороне дороги в поле . . . . .	11.531	— 2468	— 1387
80	Чуг. свая В. С. № 323	Недалеко от Петров- ского кладбища у г. Нов- города в 90 саж. слева от дороги в Юрьевский монастырь, под пирами- дой в 40 саж. справа от проселочной дороги . .	12.166	— 1078	— 469
81	Гвоздь в цо- коле церкви № 436	Гвоздь забит в цоколь под правой пелястрой церкви, в селе Подбе- резье, с левой стороны шоссе Петрогр.-Москва .	16.295	+ 9305	+ 3417
82	Гвоздь в сте- не каменного дома № 434	Гвоздь забит в стену каменного дома А. Ар- тюшина в дер. Копцы на левой стороне от шоссе Петрогр.-Москва, у правого угла у реки Питьбы . . . . .	18.823	—	—

**С П И С О К**  
**руководителей работ и сотрудников партий, отрядов и гидро-**  
**метрических станций ОИЗ'а на 1923 г.**

№ по пор.	И м е н а	Занимаемая должность	Исполняемая работа
<b>Руководители работ:</b>			
1	Родевич, В. М. . . . .	Начальн. Отд. Изысканий	Общее руководство
2	Урбан, И. И. . . . .	Зам. Нач. Отд. Изысканий	„ „
3	Свирелин, Д. М. . . . .	Пом. Нач. Отд. Изыск.	Администрат.-хозяйствен. руководство
<b>Техническая часть</b>			
1	Лоттер, Г. К. . . . .	Нач. технической части	Общее руков. топогр. и специальн. раб.
2	Гельфер, А. А. . . . .	Инж. для поручений	Общее руководство специальн. раб.
3	Шрейбер, В. Н. . . . .	Старший инженер	Общее руков. камеральной обработкой.
4	Улезско, И. Ю. . . . .	„ „	} Разработка отдельных вопросов
5	Воронов, И. В. . . . .	Младший инженер	
<b>I-ая партия</b>			
1	Муравьев, А. Н. . . . .	Начальник Партии	Общее руководство работами партии
2	Сидоров, Н. А. . . . .	Пом. начальника партии	Общее руков. топограф. работами партии
3	Богданов, Е. В. . . . .	Ст. техн. пр. раб.	Магистраль
4	Деев, Г. С. . . . .	„ „ „ „	I нивел., продольн. нивел.
5	Кузьмин, Д. Н. . . . .	„ „ „ „	Мензула
6	Воронец, Л. Л. . . . .	„ „ „ „	„
7	Задубин, Н. А. . . . .	„ „ „ „	Подсчет кривых подпора
8	Семенов, С. Ф. . . . .	Старший техник	Вычислитель координат и магистраль
9	Ильин, В. Я. . . . .	„ „	II нивел. прод. нивел.
10	Максимов, Б. В. . . . .	„ „	Мензула
11	Груаинский, Д. В. . . . .	„ „	„
12	Кадников, Н. Н. . . . .	Младший техник	Поперечная нивеллир.
13	Рожков, Г. А. . . . .	„ „	„ „
14	Бурлаков, Н. Я. . . . .	„ „	„ „
15	Афанасьева, Е. В. . . . .	„ „	Промеры
16	Лютер, А. А. . . . .	Десятник	Поперечная нивеллир.
17	Воскресенский, Н. А. . . . .	„	Пикетажист
18	Ярцев, С. М. . . . .	„	Промеры

№. № по пор.	И м е н а	Занимаемая должность	Исполняемая работа
<b>II-ая партия</b>			
1	Гельвинг, В. Н. . . . .	Начальник партии	Общее руководство работами партии
2	Шереметьев, А. Ф. . . .	Пом. нач. партии	Общее руков. топограф. работами партии
3	Жуков, Н. Д. . . . .	Ст. техн. пр. раб.	Вычислитель координат, и разные технич. работы
4	Мастрюков, М. М. . . .	„ „ „ „	Магистраль
5	Шелингер, А. М. . . . .	„ „ „ „	I нивел., продольн. нивел.
6	Проскуряков, В. В. . . .	„ „ „ „	Мензула
7	Сушков, А. Е. . . . .	„ „ „ „	„
8	Кулаев, И. И. . . . .	Старший техник	Поперечная нивелировка
9	Садовская, Е. К. . . . .	„ „	II нивел., продольн. нивел.
10	Кузьмин, И. Н. . . . .	„ „	Поперечная нивелировка
11	Букшованный, С. Н. . . .	„ „	Мензула
12	Шереметьева, Е. Н. . . .	Младший техник	Вычислитель координат, и камеральные работы
13	Толмачев, С. Н. . . . .	„ „	Мензула
14	Кабанов, М. В. . . . .	„ „	Поперечная нивелировка
15	Гуляев, В. И. . . . .	„ „	„ „
16	Шокин, Н. М. . . . .	„ „	Разные технические и фотогр. работы
17	Чикунев, В. В. . . . .	Десятник	Промеры
18	Малахович, Е. А. . . . .	Старший рабочий	Пикетажист
<b>III-я партия</b>			
1	Никифоров, Н. М. . . . .	Начальник партии	Общее руководство работами партии
2	Цветиков, Л. А. . . . .	Пом. нач. партии	Общее руков. топограф. работами партии
3	Зверев, В. П. . . . .	Ст. техн. пр. раб.	Мензула
4	Менжинский, Г. А. . . . .	„ „ „ „	I нивел. продольн. нивел.
5	Хазиков, М. В. . . . .	„ „ „ „	Мензула
6	Шеффановский, А. Г. . . .	„ „ „ „	„
7	Юрковский, С. В. . . . .	Старший техник	„
8	Глаголев, А. В. . . . .	„ „	Триангуляц. и магистраль
9	Роза, С. А. . . . .	„ „	Вычислитель координат
10	Давыдовский, Ф. А. . . .	„ „	Мензула
11	Ягодин, Н. Н. . . . .	Младший техник	Поперечная нивелировка
12	Шуф, А. В. . . . .	„ „	II нивеллир. прод. нивелл.
13	Благовещенский, Н. Н. . .	„ „	Мензула

№№ по пор.	И м е н а	Занимаемая должность	Исполняемая работа
14	Екимов, В. А. . . . .	Младший техник	Поперечная нивеллировка
15	Зальзирн, А. А. . . . .	Десятник	Промеры
16	Андреев, А. С. . . . .	"	"
17	Иванов, М. Ф. . . . .	"	Пикетажист

**IV-ая партия**

1	Иванов, П. В. . . . .	Начальник партии	Общее руководство работами партии
2	Махлаюк, Ю. Н. . . . .	Пом. нач. партии	Общее руководство топографическими раб. партии
3	Савастьянов, С. В. . . . .	Ст. техн. пр. раб.	Триангуляция, мензульн. с'емка
4	Федосеев, Б. Н. . . . .	" " " "	Вычисление координат, камеральная работа
5	Зверинцев, В. Н. . . . .	" " " "	Триангуляция, продольн. и поперечн. нивеллир.
6	Воеводский, А. С. . . . .	" " " "	Мензула
7	Вяземский, А. В. . . . .	Старший техник	Магистраль, поперечная нивеллировка
8	Пиварелис, П. П. . . . .	" "	Гидрометр. наблюдения
9	Силин, И. Н. . . . .	Младший техник	Мензула
10	Сиас, А. Г. . . . .	" "	Прод. нивел. мензульная с'емка
11	Федосеев, Д. Н. . . . .	" "	Мензула
12	Доманский, В. Е. . . . .	" "	"
13	Караблинов, П. Н. . . . .	Старший техник	Мензула, гидрометр. раб. продольн. нивеллир.
14	Соколова, Л. А. . . . .	" "	Мензула, поперечн. нив.
15	Белков, М. В. . . . .	Десятник	Пикетаж. промеры попер. нивеллировки
16	Мордвинов, Ю. И. . . . .	"	Промеры, поперечн. нив., мензульная с'емка

**Партия прецизионной нивеллировки.**

1	Гуреев, В. М. . . . .	Завед. прец. нивел.	Общее руководство работами
2	Узембло, В. И. . . . .	Производ. работ	Производство прецизион. нивеллировки
3	Леонтьев, В. Н. . . . .	" "	Производство прецизион. нивеллировки

№№ по пор.	И м е н а	Занимаемая должность	Исполняемая работа
------------	-----------	----------------------	--------------------

**Отряд Почвенных Исследований.**

1	Прасолов, Л. И. . . . .	Начальник отряда	Общее руководство
2	Щецетайленко, В. А. . . . .	Производ. работ	Почвенные исследования
3	Грунвальдт, М. А. . . . .	" "	" "
4	Соколов, Н. Н. . . . .	" "	" "
5	Раевский, П. С. . . . .	Сотрудн. спец.	" "

**Отряд Ихтиологических Исследований.**

1	Домрачев, П. Ф. . . . .	Консультант по ихтиолог. вопросам	Общее руководство
2	Кучин, И. В. . . . .	Специал. ихтиолог	Наблюдения

**Отряд Ботанических Исследований.**

1	Ганешин, С. С. . . . .	Начальник отряда	Общее руководство
2	Ануфриев, Г. И. . . . .	Помощник	ботаническими исслед.

**Гидролого-Гидрометрическая Часть.**

1	Вальман, В. Н. . . . .	Зав. работами инженер	Рук. гидролого-гидром. работами
2	Иогансон, Е. И. . . . .	Завед. водом. делом	Руков. водомерн. работами и Зам. Зав. гидролого-гидр. работ.
3	Васильев, В. Н. . . . .	Зав. Гидром. Бюро инж.	Рук. гидрометр. работ.
4	Эльстер, А. Ю. . . . .	Зав. Метеор. Бюро спец.	Рук. метеоролог. работ.
5	Рихтер, А. И. . . . .	Ст. Инженер для технич. занятий и ст. спец. по метеорологии	
6	Калинович, В. Ю. . . . .	Ст. Инженер для технич. занятий и ст. спец. по метеорологии	
7	Вернадский, Н. М. . . . .	Ст. Инженер для технич. занятий	
8	Кудрявцев, А. Я. . . . .	Ст. технич. инструктор	
9	Лебедев, В. Н. . . . .	Гидролог. спец. по предсказаниям	
10	Порывкин, Н. П. . . . .	Ст. Инженер для технич. зан. зав. зимн. иссл.	

Н. М. Никифоров и А. В. Глаголев.

**ТРИАНГУЛЯЦИЯ**  
**на пойме озера Ильменя.**

## **З а п и с к а**

**о триангуляционных работах в районе озера Ильменя, произведенных Отделом Изысканий Волховского Строительства в зиму 1922 — 1923 г.**

### **Введение.**

Зимой 1922 — 23 г. Отделом Изысканий выполнялись работы по обследованию ванны озера Ильменя. Во избежание утери опорных реперов, закрепляющих исходные точки промерных профилей, во время весеннего половодья, в особенности в низких затопляемых местах (Мстинской, Ловатской дельтах), указанные репера были включены в триангуляционную сеть 3-го порядка, развитую по периферии озера. В дальнейшем процессе работ Отдел Изысканий, учитывая предстоящие в летний период исследования оз. Ильменя и его прибрежной полосы в границах горизонтали 11,50 саж. над уровнем Балтийского моря, как предел распространения подпора на притоки, при высоком стоянии озера (гориз. весны 1922 г.), на площади до 2500 кв. вер., на каковой имелось лишь пять пунктов Государственной триангуляции, — предложил 2-му зимнему отряду наметить схему развития триангуляционных работ на оз. Ильмене и его пойме.

Схема и план работ были рассмотрены в Технической Части Отдела Изысканий при участии консультанта геодезиста Н. Н. Матусевича и для производства работ выработаны особые инструкции, предусматривающие очередность выполнения работ и их точность.

### **Основная схема.**

Основная схема триангуляции, на каковой должна быть построена сеть второго порядка, включала в себе пять пунктов Государственной триангуляции, координаты коей принимались неизменными.

Эти пункты, а именно: 1) Новгородско-Ивановская колокольня собора св. Софии (север озера), 2) колокольня Бронницкой церкви у д. Есьяны—сев.-вост. часть Ильменя, 3) колокольня в с. Взаде—юго-вост. берег, 4) колокольня в с. Коростынь—западн. берег и 5) колокольня в Перекомском монастыре—северо-зап. берег,— намечают контур пятиугольника, который включает зеркало озера.

Для развития основной сети была предложена 2-м зимним отрядом схема полярного типа, для чего предположено устройство двух дополнительных сигналов на ледяном покрове озера. Таким образом пятиугольник разбивался на семь треугольников, на сторонах которых, после уравнивания, уже развивалась сеть 2-го и 3-го порядка.

Общая схема триангуляции усматривается из прилагаемой к описанию производств топографических работ 1923 г. (прил. № 4) схемы триангуляции Отдела Изысканий, где основная сеть вычерчена толстыми линиями, сеть второго порядка, а также летние триангуляционные работы 1923 г. в районе 3-й изыскательской партии — линиями средней толщины и сеть треугольников 3-го порядка — тонкими.

Неполные наблюдения отмечены прерывистыми линиями.

### **Выполнение плана работ.**

Триангуляция на оз. Ильмене и в районе 3-й изыскательской партии (Ловатская дельта) выполнена производителем работ инж. А. В. Глаголевым.

Триангуляция северной части оз. Ильменя и район Мстинской дельты, к каковым относятся пункты: сигнал А, сигнал В, колокольня церкви в с. Спас-Пископец и колокольня церкви в с. Троица, координаты которых получены на основании стороны Государственной сети Юрьевский монастырь—церковь Николы на Липно, выполнена производителем работ В. Н. Зверинцевым. Указанная триангуляция в общую схему не включена.

Полевые триангуляционные работы велись под непосредственным руководством начальника 2-го зимнего отряда Н. М. Никифорова.

Для полевых работ имелся весьма ограниченный период времени. Весь февраль и половина марта изобиловали туманами и большими снегопадами, что создавало значительные затруднения для производства наблюдений. Видимость обыкновенно не превышала 5—6 верст, тогда как расстояние между сигналами

достигало до 32 верст. Более удовлетворительная видимость была в конце марта, таким образом, до начала бездорожья от таяния снега, для производства всех работ имелся всего лишь один месяц и потому появилось опасение возможности невыполнения работ даже по основной схеме, на какую и было обращено особое внимание.

Но и при напряжении всех сил отряда и рациональном плане работ, все же полностью программу до наступления весны закончить не удалось, в основной схеме два двухсторонних наблюдения не были закончены и остались односторонними.

Неполные наблюдения охватили юго-восточную часть озера, в районе 3-й изыскательской партии (Ловатская дельта) и они были дополнены летом 1923 г.; тогда же произведены наблюдения на сигналах: Старая Русса, Парфино, пирамиды № 11 и № 12.

### **Производство полевых работ.**

Для производства наблюдений на колокольнях подготавливались помосты в два яруса. На нижнем, настилаемого на пол или своды колокольни, устанавливался штатив инструмента, а второй ярус предназначался для передвижения вокруг инструмента наблюдателя и его помощника, с тем расчетом, чтобы колебания от движения не передавались инструменту, поэтому доски этого помоста прикреплялись к стенам колокольни или укладывались на клетки из бревен в оконных пролетах. Обычно вследствие недостаточного кругозора, инструмент установить в центре колокольни не удавалось и поэтому он выносился к проему, определяя при каждой установке элементы центрировки. За визир на колокольнях принималась ось креста.

На восточном и юго-восточном низменных побережьях не имелось далеко видимых сигналов, как колокольни, поэтому на этих побережьях пришлось прибегнуть к установке двойных пирамид, которые должны быть видны на расстоянии 15—20 вер.

Пирамиды, принятые при работах отряда, строились двух типов — озерные и береговые.

Озерные пирамиды, вследствие их лучшей видимости на белой снеговой пелене озера, сделаны более легкими и во избежание сильного колебания от напора ветра конструкция их предусматривает наименьшую площадь давления.

Для установки озерной пирамиды на ледяном покрове разбивался квадрат размером  $2c \times 2c$ , пересечение диагоналей которого соответствовало центру пирамиды. В углах квадрата вы-

далбливались во льду лунки, для установки ног пирамиды, с таким расчетом, чтобы оставалась достаточной прочности ледяная перемычка, препятствующая заливанию лунки водой. (подобным же способом подготавливались лунки для установки столба инструментального столика и подкосов).

К лункам подносились четыре бревна длиной 5,5 саж. и укладывались попарно с противоположных сторон квадрата. В этих бревнах, на расстоянии 2 саж. от вершины, вырубались гнезда для балок настила, затем бревна сводились вершинами вместе и сшивались скобами. Для жесткости эта треугольная рама временно схватывалась близ основания затяжкой, а у вершины, в заготовленные гнезда, наглухо заделывалась балка настила.

По подготовке обе треугольные рамы поднимались и сводились вершинами вместе, с таким расчетом, чтобы геометрическая ось всей системы проходила через центр основания.

К врубленной балке помоста приставлялась заранее заготовленная лестница, типа стремянки, длиной 4 саж., по которой взлезают; затем укрепляют еще две балки настила, стягивают их ригелями и настилают помост, оставляя в нем небольшое квадратное отверстие для пропуска столба инструментального столика. устанавливаемого в центре пирамиды. Столб во избежание раскачивания от ветра укрепляется 8-ю подкосами, расположенными попарно на разной высоте.

Вся система крепления столба инструментального столика должна быть выполнена совершенно независимо от пирамиды, во избежание передачи колебания последней при производстве наблюдений.

Для лучшей устойчивости пирамиды и равномерного распределения давления на ледяной покров, ноги пирамиды, инструментальный столб и подкосы снабжаются крестовинами, а по окончании сборки вся система вмораживается в лед.

К вершине пирамиды прикрепляется визирный столбик, с набитыми на него двумя взаимно перпендикулярными листами фанеры или решетками из теса.

Для лучшей видимости пирамиды, верх ее до высоты одной сажени над помостом, зашивался тесом в разгонку.

Площадка для наблюдений обносилась поручнями, на такой высоте, чтобы они не мешали производству работ.

Таким образом озерный сигнал представлял из себя пирамиду с квадратным основанием, высотой с визирным столбиком около 6 саж.

На такую пирамиду необходимо:

Материала:

На ноги бревен 5,5 саж. . . . .	4 шт.
„ столб для столика 5 саж. . . . .	1 „
„ подкосы жердей 4 саж. . . . .	4 „
„ балки и ригеля брусков 2 в. $\times$ 2 в. $\times$ 2 с. . . . .	6 „
„ поручни брусков 1,5 в. $\times$ 1 в. $\times$ 1,5 с. . . . .	4 „
„ подкосы жердей 4 с. . . . .	4 „
досок 1" на настил 3 с. . . . .	6 „
жердей на лестницах 5 саж. . . . .	2 „
на ступени брусков 1,5 в. $\times$ 1 в. $\times$ 3 с. . . . .	3 „
„ визир жердей 2 с. . . . .	1 „
горбылей на обшивку верха 3 с. . . . .	4 „
фанеры 2 арш. $\times$ 2 арш. . . . .	1 лист
гвоздей 6" . . . . .	48 шт.
„ 3" . . . . .	200 „
скоб . . . . .	4 „
веревки 1" . . . . .	5 с.

Рабочей силы.

техничо-дней . . . . .	1
десятично-дней . . . . .	1
рабоче-дней . . . . .	6
подводо-дней . . . . .	4

Пирамида озерного типа заготавливалась и собиралась на месте. Береговая пирамида для лучшей видимости на темном фоне побережья, на каковом она должна вырисовываться резким силуэтом, запроектирована в виде четырехгранной башни с венчающим ее шатровым покрытием.

Для быстроты установки, в виду сложности системы пирамиды, таковая заранее изготовлялась на базе и в разобранном виде доставлялась к месту установки.

Конструкция пирамиды предусматривает установку без лесов. Остов пирамиды слагается из двух жестких рам высотой 5 саж. и шириной 1,5 саж., устанавливаемых на расстоянии 1,5 саж., таким образом в плане сигнал имеет квадратное очертание. Рамы укреплялись 8-ю подкосами. На верхних связях рам настилался помост, над которым устанавливалась венчающая пирамида,

высотой около 2-х саж. Верх этой пирамиды для лучшей видимости, зашит тесом в разгонку и снабжен визирным столбиком. В центре пирамиды помещается столб инструментального столика, укрепленный подкосами.

Детали пирамиды видны из прилагаемых фотографий и чертежей.



Пирамида № 7 у д. Отвидино.

Для установки береговой пирамиды необходимо два зимних или один летний день. В зимний период много времени уходило для вырытия узких глубоких ям для ног пирамиды и подкосов. Эта работа отнимала большую часть рабочего дня и сборку приходилось откладывать на другой день. Перевозка материала из базы к месту установки, когда подводам приходилось передвигаться без дорог по целине, при расстояниях от 15 до 30 верст занимало 8 — 10 часов.

Летом материал перевозился на мережной лодке, — сборка пирамиды шла успешнее и потому ее удавалось закончить в течение одного рабочего дня.

На приготовление пирамиды берегового типа со сборкой ее в базе необходимо:

М а т е р и а л а.

бревен 4-х саж. . . . .	6 шт.
жердей 4 саж. . . . .	12 „
„ 2,5 саж. . . . .	20 „
досок 1" — 3 саж. . . . .	8 „
гвоздей — 6" и 4" . . . . .	350 „
веревки 1" . . . . .	5 сж.

Р а б о ч е й с и л ы.

техничо-дней . . . . .	3
десятично-дней . . . . .	5
плотничо-дней . . . . .	3
рабоче-дней . . . . .	16
подводо-дней . . . . .	6

Сеть третьего порядка и репера, включаемые в сеть второго и третьего порядка, закреплялась упрощенными сигналами, в виде высоких шестов длиной 5 — 6 саж., с укрепленными на вершине их снопом соломы или прибитыми крест на крест трапецеобразными щитами площадью до 1,5 кв. аршин.

Упрощенные сигналы укреплялись в центре стоянки инструмента на специально подготовленных столбах. Таковые столбы, длиной 1 саж., закапывались в землю на глубину 2 аршин, имея в комле две крестовины, надземная часть столба запиливалась на половину толщины его на высоте 0,10 саж. от поверхности и скалывалась вдоль волокон.

На запиленном торце вбивался гвоздь, на который центрировались инструмент или сигнал, последний удерживался в вертикальном положении, двумя скобами вбитыми в стесанную плоскость столба. Для придания устойчивости сигналу, таковой в скобах расклинивался и кроме того снабжался двумя подкосами.

При триангуляции Ильменя всего было установлено:

Пирамид двойных (озерного типа) . . . . .	2
„ „ (берегового типа) . . . . .	10
Сигналов простых . . . . .	22

### Производство наблюдений.

По приезде на наблюдательные пункты, инструмент поднимался на колокольню или вышку на блоке, затем он вынимался из ящика и в зависимости от условий или привинчивался к треноге (при наблюдениях на колокольне) или устанавливался на инструментальный столик пирамиды.

По установке инструмента, по заранее составленному списку, согласно схеме, разыскивался в бинокль наблюдаемый сигнал. Практика показала, что если сигнал не виден в бинокль Цейса, то он не виден и в трубу теодолита.

Наблюдения на триангуляционных пунктах производились 10'' теодолитом фирмы Герлях № 7433, без поверительной трубы.

Этот инструмент был получен во временное пользование от Государственного Северного Водного Бюро и за недостатком времени не был отремонтирован перед работами, вследствие чего он обладал некоторыми дефектами, но таковые на точности работ существенно не отражались.

Для достижения наибольшей точности, при наблюдениях применялся метод нескольких приемов. Под приемом разумеется наблюдение сигнала при круге право (чтение по двум нониусам) и при круге лево.

Углы определялись от начального сигнала до каждого последующего направления. Для этого нуль алидады сводился с нулем лимба, алидада скреплялась с лимбом и при свободном лимбе труба наводилась на начальный сигнал, затем закреплялся лимб и читались показания верньеров, после чего труба алидады наводилась по ходу часовой стрелки на следующий сигнал и т. д., замыкая наблюдения на начальном сигнале.

Запись последнего наблюдения на начальный сигнал должна совпасть с таковой первого наблюдения на тот же сигнал. В случае расхождения чтения более 15'', вследствие сдвига лимба или инструмента, полуприем повторялся.

Закончив первый полуприем, производилась запись второго полуприема. Для второго полуприема труба переводилась через зенит и наводилась на начальный сигнал и повторялись все наблюдения, при чем движение алидады, в данном случае, совершалось против хода часовой стрелки.

Два полуприема составляют прием. Количество приемов зависило от атмосферных условий.

Если при производстве наблюдений в данном пункте, инструмент устанавливался не в центре сигнала, как, например, в оконных

пролетах колоколен, то в этом случае измерялись элементы центрировки: 1) угол  $\alpha$  с точностью до 1', между начальным направлением и направлением на центр сигнала, с которого производятся наблюдения и центрировку коего хотят определить, и 2) расстояние  $L$  от центра стояния инструмента до центра сигнала. Данные записываются в полевой журнал.

Порядок записи наблюдений в полевой журнал таков:

Стоянка с. Взад, колокольня.

Погода: ясно, сильный ветер.

Сигналы	Круг лево	Круг право	Средн. из Л	Средн. из П	Среднее из граф. 4 и 5	Напраал. приведен. к 0 нач.	Примеча- ние
1	2	3	4	5	6	7	8
Парфино . .	0 <sup>0</sup> 0'10'' 18 <sup>0</sup> 0'5''	180 <sup>0</sup> 0'5'' 0 0 0	0 0 7''5	180 <sup>0</sup> 0'2''5	0 <sup>0</sup> 0'5''	0 <sup>0</sup> 0'0''	
Ст. Русса . .	45 <sup>0</sup> 19'30'' 225 <sup>0</sup> 19'35''	225 <sup>0</sup> 19'25'' 45 <sup>0</sup> 19'38''	45 <sup>0</sup> 19'32''5	225 <sup>0</sup> 0'30''	45 <sup>0</sup> 19'31''25	45 <sup>0</sup> 19'26''25	
Ужин . . . .	112 <sup>0</sup> 40'40'' 292 <sup>0</sup> 40'45''	292 <sup>0</sup> 40'45'' 112 <sup>0</sup> 40'40''	112 <sup>0</sup> 40'42''5	292 <sup>0</sup> 40'42''5	112 <sup>0</sup> 40'42''5	112 <sup>0</sup> 40'37''5	
Парфино . .	0 <sup>0</sup> 0'10'' 180 <sup>0</sup> 0'5''	180 <sup>0</sup> 0'5'' 0 0 0	0 0 7''5	180 <sup>0</sup> 0'2''5	0 <sup>0</sup> 0'5''	0 <sup>0</sup> 0'0''	Парфино $\alpha=171^0 19'$ $L=2971$

Установка инструмента и все наблюдения производились триангулятором, а записи в журнал и вычисления — его помощником.

### Дневная продуктивность работ.

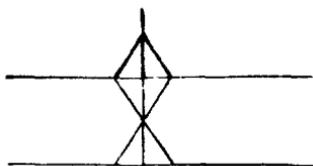
Как было уже сказано, что вследствие больших расстояний между триангуляционными пунктами значительное количество времени уходило на переезды, вследствие чего в зимний рабочий день возможно было произвести наблюдения не больше как на двух пунктах. В летний период работ в день делалось лишь одно наблюдение, что объясняется трудностью сообщений по заболоченной, после прохода весеннего поводка, пойме озера.

### Условия работ.

В зимнее время триангуляционные работы встречали много препятствий для планомерного и успешного выполнения. Громадная площадь, подлежащая затриангулированию, весьма сказывалась при раз'ездах. Наличие одного инструмента не позволяло рас-

членить триангуляционные работы на участки и потому в день приходилось делать 40—60 в. пробеги, что за отсутствием дорог при многоснежной зиме 1922 и 1923 г. отнимало до 12 часов. Наблюдения на двух пунктах, с подъемом инструмента, установкой, центрировкой (на колокольнях иногда приходилось устанавливать инструмент в зависимости о видимости до 4-х раз), продолжались около 4-х часов, таким образом, нормальный день триангулятора с переездами был около 16 часов. Необходимо учесть то обстоятельство, что в большинстве случаев работа протекала на открытых пространствах низменной поймы озера или его зеркала и потому триангуляторы терпели лишения от холода, каковой в значительной степени усиливался, вследствие действия ветра, при работе на пирамидах и колокольнях, тем более, что к инструменту необходимо было подходить в легком костюме во избежание сдвига его лапами шубы, работа же по наводке производилась исключительно голыми руками, и при 20—30° морозах получались ожоги пальцев.

Триангуляционный отряд выезжал из лагеря с таким расчетом, чтобы прибыть на место работ ко времени лучшей видимости. В марте в ясные дни таковым временем были часы около 10—12 час. утра, пока не начиналось испарение и нагревание низших слоев воздуха, вследствие чего возникали миражи, поднимавшие горизонт и переворачивающие сигналы, пирамида в трубу имела такой вид,



что делало производство наблюдений совершенно невозможным.

Снег, обильно выпадавший в марте, помимо ухудшения условий видимости, своей тяжестью сдавил ледяной покров и потому на него выступила вода — „наледь“, что безусловно сказалось на замедлении темпа работ. Неоднократно приходилось заканчивать работы при совершенно ясной погоде, но при сильном ветре, когда порывы его раскачивали пирамиду или закрывали невысокие сигналы (репера, углы) возникшим поземком — бураном.

Необходимо отметить и другие причины, отражавшиеся на ходе работ: это наличие на ледяном покрове озера трещин и „пороги“ (температурного шва по периферии озера), которые в морозную погоду достигали ширины одной сажени и потому для переправы через них приходилось делать непроизводительные объезды, а при возвращении в вечернее или ночное время, они создавали опасность для провала под лед лошадей, что и случалось.

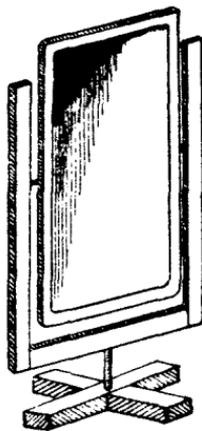
В ночное время, при отсутствии дорог на озере, триангуляционный отряд подвергался опасности заблудиться и для ориентировки в лагере при наступлении темноты пускались через известные промежутки времени ракеты, что спасло от гибели в двух случаях заблудившиеся отряды по постройке пирамид и триангуляторов.

Ограниченность рабочего периода — в 1 — 1½ месяца, при определенном задании, требовала жесткого выполнения плана, вне зависимости от условий видимости, и потому был сделан ряд попыток наблюдений в ночное время, а при туманах и поземках днем, помощью зажигания ярких костров и дымовых столбов; но вследствие дальности расстояния, при этом способе сигнализаций, были получены отрицательные результаты.

Для наблюдений в ясные солнечные дни, при поземках и низких туманах, для обнаружения сигналов применялся гелиотроп, сконструированный и изготовленный средствами 2-го Изыскательского Отряда. Гелиотроп представляет из себя плоское зеркало, площадью около 2 кв. арш., укрепленное на горизонтальной оси, в раме имеющей вертикальную ось вращения, таким образом гелиотроп имеет возможность одновременно изменять угол наклона к горизонту и поворачиваться по странам света.

Работа с гелиотропом велась следующим образом: триангулятор и техник при гелиотропе улавливались относительно часа наблюдений в солнечный день и к этому времени они оба должны быть на соответствующих сигналах. В условное время техник, установив гелиотроп в центре сигнала, визировал его примерно по требуемому направлению, а затем начинал вращать зеркало одновременно на горизонтальной и вертикальной осях. Триангулятор разыскивал в бинокль отблески солнечных лучей зеркалом, появляющиеся с периодом в несколько секунд, затем он направлял трубу теодолита по найденному в бинокль направлению на сигнал и ловил луч в теодолит на пересечение нитей, после чего велись наблюдения обычным порядком. Наводка нитей инструмента в каждом полуприеме поверялась по нескольким отблескам.

Работа с гелиотропом дала прекрасные результаты. Сигналы, расположенные за 15—20 верст, обычно невидимые даже при наилучшей видимости, с гелиотропом обнаруживались весьма легко.



ГЕЛИОТРОП

Работа с гелиотропом велась не только при зимней, но и при летней триангуляции.

**Количество наблюденных точных координат пунктов.**

Количество определенных точных координат пунктов:

**Зимой — 22:**

- |                            |                |
|----------------------------|----------------|
| 1. Троица . . . . .        | 12. Пир. № 5.  |
| 2. Спас-Пископец . . . . . | 13. „ № 6.     |
| 3. Бурегеи . . . . .       | 14. Наволок.   |
| 4. Борисово . . . . .      | 15. Никола.    |
| 5. Ужин . . . . .          | 16. Чертицкое. |
| 6. Маяк-Железно . . . . .  | 17. Реп. № 7   |
| 7. Пир. № 0 . . . . .      | 18. „ № 10     |
| 7. „ № 1 . . . . .         | 19. „ № 11.    |
| 9. „ № 2 . . . . .         | 20. „ № 14.    |
| 10. „ № 3 . . . . .        | 21. „ № 15.    |
| 11. „ № 4 . . . . .        | 22. „ № 5.     |

**Летом — 10:**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Пир. № 7 . . . . . | 6. Пир. № 12.                             |
| 2. „ № 8 . . . . .    | 7. Башня Кексгольмск-<br>полка—Ст. Русса. |
| 3. „ № 9 . . . . .    | 8. Пир. Парфино.                          |
| 4. „ № 10 . . . . .   | 9. „ № 4.                                 |
| 5. „ № 11 . . . . .   | 10. „ № 6.                                |

**Производство вычислений.**

Как говорилось уже выше, основная схема заключала в себе 5 пунктов Государственной триангуляции, не подлежащих изменению, а потому стороны между ними тоже считались неизменяющимися. Таким образом нет необходимости уравнивать схему в целом, а вполне достаточно, в данном случае, для определения координат сигналов № 0 и № 1, в зависимости от пунктов Государственной триангуляции, расчленив основную схему на три фигуры, по соображениям заданной точности и наибольшей простоты вычислений, уравнивая каждую из них в отдельности.

Приступая к вычислениям, прежде всего были подсчитаны и окончательно проверены полевые журналы. Данные из полевых журналов выписывались в ведомость наблюденных направлений.

Пирамида № 0.

	Вззад	Коростынь	Переком. мон.	Св. София	Вззад
I . . . . .	0 0 0	115°2'22",5	182°25'8",75	240°8'56",25	0 0 0
II . . . . .	0	35",0	15",0	9'12",5	0
III . . . . .	0	56",25	10",0		8",75
IV . . . . .	0	31",75	8",75	9'50"	15",0
Средн. . . . .	0 0 0	115°2'36",4	182°25'10",6	240°9'19",6	
Наблюдаемые направления	—3",0				+5",9
	0 0 0	115°2'33",4	182°25' 7",6	240°9'16",6	

В прилагаемом образце полевого журнала усматриваем, что наверху записывалось название сигнала, с которого производились наблюдения, под ним сигналы, которые наблюдались, а затем идут данные наблюдений по всем приемам, в приведенном случае — 4 приема. Подсчитав среднее арифметическое, разницу на повторном наблюдении на начальный сигнал делим поровну и соответственно знаку прибавляем или вычитаем из всех последующих направлений, окончательно получаем наблюдаемые направления.

Для получения приведенных направлений, необходимо наблюдаемые направления изменить, введя поправки на центрировку и редукцию.

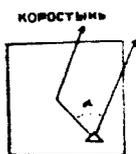
Предварительно вычисляем приближенные размеры сети по такой системе:

Вершины Δ-ов	Углы	Log углов		Log иск. сторон		
Св. София.	24°44'3"	9.6217	9.6945	3.7727	№ 0 Переком.	7.9199
Пир. № 0.	35°44'1"	9.9272	4.0782			9.9272
Переком .	97°31'6"	9.9962	0.0690	4.1472	№ 0 София.	2.0609
	+180°					9.9080

Найдя расстояния между сигналами, требующими определения центрировок, приступаем к вычислению центрировок по формуле

$$C = \frac{L \sin (E - R)}{D \sin 1''}$$

Вычисления сводятся в следующую таблицу.



Стоянка — Перекомский  $\delta$

Элементы центрировки:

$\alpha = 11^{\circ}32'$   
 $L = 0,40$  саж.  
 $E = 168^{\circ}28'$

Сигналы	R	E—R	lg Sin (E—R)	log D	lg Sin (E—R) / D	lg $\frac{L}{\sin 1''}$	lg C	C	C—C <sub>0</sub>
Коростынь . . .	0	168 <sup>0</sup> 28'	9.3009	3.8645	5.4364	4.9165	0.3529	+2",3	0
София . . . . .	198 <sup>0</sup> 12'	—29 <sup>0</sup> 44'	9.6955n	4 0782	5.6173 n	4.9165	0.5338n	—3",4	—5",7
Пирам. №0 . . .	295 <sup>0</sup> 43'	—232 <sup>0</sup> 45'	9.9009n	3.7727	6.1282n	4.9165	1.0447n	—11",4	—13",4

где R—направление (средн. из отсчетов по горизонтальному лимбу из ведомости направлений), E—угол между направлением от центра сигнала на наблюдаемый предмет и направлением от центра сигнала на центр инструмента (считая по часовой стрелке), D—расстояние между местом наблюдения и наблюдаемым сигналом, L—расстояние от центра инструмента до центра сигнала,  $\alpha$ —угол между направлением на центр сигнала и направлением на начальный сигнал.

Для дальнейших вычислений полагают, что центрировка для первого направления равна 0, тогда последующие надо увеличить или уменьшить на величину первой центрировки в зависимости от ее знака. Поправки центрировки обычно выражаются в секундах. Найдя центрировки, переходим к составлению списка приведенных направлений по такому виду:

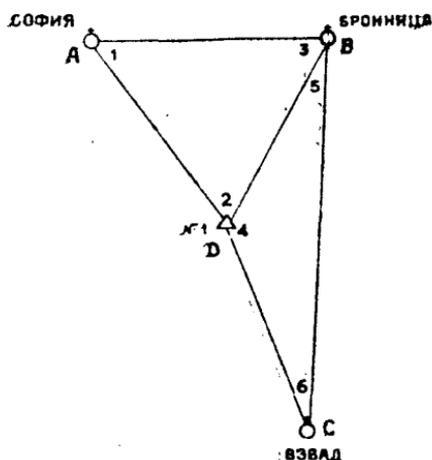
Перекомский  $\delta$

Сигналы	Наблюдения	Приводка	Приведенные
Коростынь . . .	0 0 0	0	0 0 0
София . . . . .	198 <sup>0</sup> 11'51",2	— 5",7	198 <sup>0</sup> 11'45",5
Пир. № 0 . . . .	295 <sup>0</sup> 43'30",0	—43",4	295 <sup>0</sup> 43'16",6

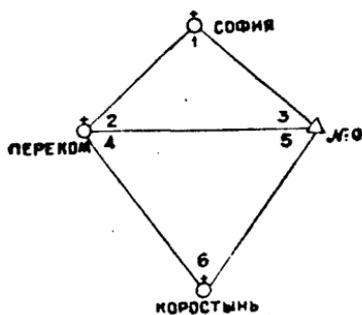
Имея приведенные направления, можно приступить к решению треугольников и уравниванию сети.

Уравнивание основной схемы, по разбивке ее на три фигуры, производится таким порядком: составляются условные уравнения

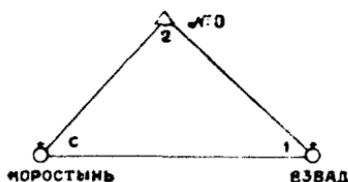
фигур, сумм и разностей и базисов, последовательно находятся из условных уравнений фигур, сумм и связи (из условного уравнения базисов), по способу наименьших квадратов, поправки углов, которые обозначаются буквой  $V$ . Фигуры, уравненные на № 1 и № 0, таковы:



Фиг. I.



Фиг. II.



Фиг. III.

В фигуре I-й для вычисления поправок на каждый угол, составляем следующие условные уравнения фигур<sup>1)</sup>:

$$(1) + (2) + (3) + V_1 = 0$$

$$(4) + (5) + (6) + V_2 = 0$$

где  $V_1$  и  $V_2$  есть разность суммы замеренных углов  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$  и  $180^\circ + \Sigma$  ( $\Sigma$  — сферический избыток в каждом треугольнике).

Условные уравнения сумм и разностей для фиг. I будут:

$$(3) + (5) - (B) + V_3 = 0$$

$$(2) + (4) - (D) + V_4 = 0$$

где  $V_3 = \angle 1 + \angle 2 - \angle C$  и  $V_4 = \angle 2 + \angle 4 - \angle D$

Базис АВ вычисляется на основании базиса ВС, величина расходимости его с непосредственным измерением называется

<sup>1)</sup> Витковский, В. Практическая геодезия. СПб. 1898 г. (Стр. 407).

ошибкою связи и уравнение базисов в конечном виде представляется:

$$\alpha_1 (1) - \beta_1 (2) + \dots V = 0$$

где  $\alpha_1, \beta_1, \dots$  есть разность логарифмов синусов соответствующих углов (принимая, что ошибки в измерении базисов и ошибки связи относятся исключительно на углы), при изменении величин углов на  $1''$ , а (1), (2) . . . искомые поправки углов 1, 2.

Такие же уравнения составляются для фигур II и III.

Условные уравнения выписываются в виде таблицы, от которой переходят к нормальным уравнениям, а затем приступают к решению их и нахождению коррелат, после чего вычисляются поправки для каждого угла.

По получении поправок, изменяем углы на эти величины и приступаем к точному решению треугольников, по схеме аналогичной решению приближенных треугольников. По нахождении сторон треугольников и направлений переходим к подсчету координат, при чем в виду общего уравнивания сети, безразлично из каких треугольников найти координаты озерных вышек № 1 и № 0. Вышка № 1 определена от Софии, Бронницы и Взвада, а № 0 от Софии, Перекомского, Коростыни и Взвада. Разница в координатах не должна превышать 0,05 саж. Из полученных значений берем среднее арифметическое.

На полученных сторонах основной схемы, как базисах, произведен подсчет сети второго порядка. Для этого решались точные треугольники, одна сторона которых была бы стороной основной схемы или же сторона, определенная из треугольника, содержащая сторону основной схемы. Угловая невязка в треугольниках распределялась поровну между всеми углами треугольника. После решения треугольников приступлено к нахождению координат, при чем применялся обязательный контроль из различных треугольников.

Полное решение треугольников приводится в нижеследующей таблице:

Сигналы	Углы	Попр.	Исправлен. углы	log Sin	Вычисления	Log искомых сторон
Бронницы . . .	24°17'13",0	+ 4,7	24°17'17",1	9.614187	9.748076	3.694224
Наволоч . . .	132°42'59",9	+ 4,7	132°43'64",6	9.866111	<u>3.946148</u>	Наволоч — Пир. № 1
Пир. № 1 . . .	22°59'33",1	+ 4,6	22°59'37",7	9.591768	9.725657	
	179°59'41",0					Нав.-Бронн.
	—14",0					

где в первой графе помещены сигналы—вершин треугольника, во второй графе—углы при вершинах, по разности приведенных направлений, в третьей графе—невязка для каждого угла, затем следуют исправленные углы и  $\text{Log}$  их синусов, (подчеркнуто— $\lg$  базиса Бронница—Пир. № 1), в последней графе—полученные  $\lg$  искомых сторон треугольника.

Координаты вычислялись по такой схеме:

	с. Взада	с. Ужина	
	на Старую Руссу		
	85°31'37",9	85°31'37",9	$\alpha$ — направление на определяемый сигнал.
	265°31'37",9	72°37' 4",31	$\log D$ — $\log$ стороны заключенной между
$\alpha$	67°21'24",35	158° 8'42",21	пунктом с определенными координатами и
$\lg \sin \alpha$	9.493938	9.570845	пунктом, координаты которого следует определить.
$\lg D$	3.960163	3.945624	
$\lg \cos \alpha$	9.977783	9.967605	
$\lg \Delta y$	3.454101	3.516469	
$D \sin \alpha = \Delta y$	— 2845,14	+ 3284,49	
$y$	+ 5339,67	— 790,01	
$y'$	+ 2494,53	+ 2494,48	
$\lg \Delta x$	3.937946	3,913229	
$D \cos \alpha = \Delta x$	— 8668,52	— 8188,98	
$x$	— 18900,32	— 19379,81	
$x'$	— 27568,84	— 27568,67	

По нахождении  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ , определяется приращение координат и производится переход к искомым координатам.

После вычисления координат составляется общая сводная ведомость координат сигналов <sup>1)</sup>, заключающая в себе: 1) наименование определенных сигналов, 2) их прямоугольные координаты, при начале координат в Новгороде—Ивановская колокольня Св. Софии, 3) дирекционные направления.

Вычисления триангуляции зимнего периода были произведены консультантом Отдела Изысканий проф. Н. Н. Матусевичем. Летняя триангуляция была вычислена на месте работ производи-

<sup>1)</sup> Ведомость координат сигналов приведена в настоящем выпуске „Материалов“ на стр. 34.

телем работ инж. А. В. Глаголевым. Часть этих вычислений, касающаяся определения координат вышки № 4, была повторена Н. Н. Матусевичем.

### Точность триангуляции.

Точность произведенной триангуляции усматривается из полученных подсчетов сети. Основная схема после уравнения дает ничтожные расхождения в координатах и сторонах, точность координат пирамид № 0 и № 1 выражается  $\pm 0,01-0,02$  сажени, остальные же пункты основной схемы, являясь одновременно пунктами Государственной триангуляции, приняты незыблемыми. Что касается сигналов, входивших в сеть второго порядка, то точность определения их можем усмотреть из контрольных решений треугольников и находжений координат, в большинстве случаев координаты сигналов определены с точностью  $\pm 0,2$  сажени.

---

Инж. п. с. П. В. Иванов.

# Исследование истока р. Волхова

Отчет о работах,  
произведенных в 1923—1924 г.г.

## Исследование истока р. Волхова 1923—24 г.г.

Из общего годового стока р. Волхова, протекающего через створ Волховской Гидроэлектрической станции, около 92% этого количества поступает из озера Ильмень. Поэтому вполне понятен проявленный Волховским Строительством интерес к изучению истока р. Волхова с целью выяснить его влияние на характер и годовой режим Волховского стока.

Прежде всего было необходимо выяснить топографическое очертание и геологическое строение так называемого „Ильменского бара“, в пределах которого зарождаются начальные струи Волховского потока, чтобы иметь ясную картину физической стороны этого явления.

Важно было также получить ясное представление об условиях зимнего режима в истоке р. Волхова и выяснить, следует ли опасаться затруднений для эксплуатации строящейся Волховской станции из-за задержек стока из озера, могущих произойти вследствие каких-либо особенностей зимнего режима, как то: зажор, заломов, донного льда и пр.

Известный интерес, ввиду распространения подпора Волховской станции до оз. Ильмень, представляло также исследование в разные периоды года гидрологических условий стока в истоке р. Волхова, рассматривая его в несколько расширенных пределах, в соединении с р. Веряжей, с дельтой р. Мсты, с рукавом Волхова—Волховцем и со впадающей в последнюю р. Вишерой, а также влияние на условия стока таких искусственных факторов, как Сиверсов и Вишерский каналы и возведенные насыпь и мост недостроенной ж.-д. линии Ленинград—Орел.

Наконец, в связи с намечавшимся предположением осуществить регулирование стока оз. Ильмень, в соответствии с задачами Волховской станции, путем устройства регулирующей плотины в истоке р. Волхова, в программу исследований должны были войти некоторые специальные задания в районе проектируемой регулирующей плотины.

Перечисленные основания побудили Волховское Строитель-ство уделить вопросу исследования истока р. Волхова особое внимание и с этой целью в начале зимы 1922 г. был организован под руководством автора зимний отряд (первый), которому было поручено произвести со льда подробный промер бара озера Ильмень и обследовать его геологическое строение. Одновременно поручалось произвести наблюдения над условиями зимнего стока из озера и над особенностями зимнего режима в районе бара.

В соответствии с изложенным работы отряда производились в период с 26 декабря 1922 г. по 1 апреля 1923 г. Отряд имел в своем составе в числе квалифицированных сотрудников: инженера Ю. Н. Махлаюка, инж. А. В. Вяземского, студентов В. Н. Зверинцева и А. А. Лохтину и техников И. П. Лобзина, Ф. Ф. Быкова и М. В. Белкова.

С 1 апреля 1923 г. первый зимний отряд был развернут в четвертую изыскательскую партию, в программу работ которой входила в первую очередь топографическая с'емка северного побережья озера Ильмень, являвшаяся основным заданием партии, общий отчет о которой в связи с работой всех остальных партий и отрядов изложен в настоящем выпуске инж. Г. К. Лоттером.

Второй частью программы работ являлось дальнейшее гидрологическое исследование истока р. Волхова вообще и в частности, более подробно, в районе намечавшейся регулирующей плотины. Эти последние дополнительные работы IV изыскательской партии вместе с работами, исполненными первым зимним отрядом в 1922—23 г.г. и являются предметом настоящего краткого отчета.

### **Общий перечень исполненных работ.**

Первым зимним отрядом зимой 1922—23 г. были осуществлены следующие работы и наблюдения.

1. Топографическая с'емка со льда подзодного рельефа бара оз. Ильмень.

2. Измерение толщины ледяного покрова на всем протяжении упомянутого участка и наблюдение за его изменением в течение зимы.

3. Геологическая характеристика дна бара.

4. Определение скоростей течения на перевале между озером и рекой в пределах Ильменского бара, а также скоростей течения и расходов воды в истоке р. Мсты и степени их затухания по мере проникания в озеро.

5. Наблюдения над колебаниями уровня воды.
6. Наблюдения над режимом полыньи в истоке р. Волхова.
7. Маршрутное обследование температурного режима воды и придонного илового слоя.
8. Разбивка и закрепление контрольных поперечных профилей по бару оз. Ильмень для периодических наблюдений за изменением конфигурации дна бара.  
В последующий летний период работ 1923 г. было исполнено IV-й изыскательской партией.
9. Определение расходов воды в Сиверсовом и Вишерском каналах.
10. Определение направления струй и расходов воды в истоке р. Волхова на участке проектируемой регулирующей плотины.
11. Определение расходов воды на р. Мсте в дер. Кошкино.

*Зимой 1923—24 г.*

12. Повторное маршрутное обследование температуры воды и придонного илового слоя.
13. Определение зимних расходов воды в Сиверсовом канале.

*Весной 1924 г.*

14. Произведено наблюдение над направлением струй р. Волхова между селом Городище и недостроенным мостом ж.-д. линии Ленинград—Орел при высоком весеннем половодье 1924 года и определен подпор, создаваемый этим мостом в условиях высокого половодья.

**Топографическая съемка бара.**

Район промеров глубин Ильменского бара простирался между Юрьевским скитом и с створом с церкви Михаила Клопского на церковь Спаса Пископца. Промер глубин производился по параллельным между собою поперечным профилям, с направлением по румбу  $SO\ 89^{\circ}39'16''$  и по продольным профилям, перпендикулярным к первым (с румбом  $NO\ 0^{\circ}20'44''$ ).

Поперечные профили были разбиты через каждые 50 саж. на участке от Юрьевского скита до устья р. Мсты, а дальше в направлении озера через каждые 250 саж. Участок устья р. Мсты был промерен подробнее по профилям через 25 саж. Участок начальной части полыньи для больших удобств работы был промерен продольными профилями через 50 саж. Кроме:

того продольные профили, с целью чисто контрольной и для увязки поперечных промерных профилей, были пробиты через всю длину исследованного участка через каждые 500 саж. Промерные точки на каждом профиле располагались через 50 саж., что при чрезвычайной пологости дна представлялось вполне достаточным. Только на полосе бара, где пролегает начальная борозда зарождающегося течения Волхова, помещающаяся посредине вскрытой всю зиму полыньи, такое расстояние между промерными точками оказалось чрезмерным. Поэтому промер в полынье был исполнен с лодки по тем же поперечным профилям, но с расстоянием между точками 1—5 саж. и с засечкой каждой промерной точки теодолитом.



Выезд в лодке по вырубленной во льду канаве в полынье для промеров внутри ее.

В виду того, что по первоначальной программе работ предполагалось ограничиться с'емкой бара между с. Троица и с. Спас Пископец, то опорной точкой для разбивки профилей был избран бетонный репер № 101 на бровке берега с. Троицы около ограды старой деревянной церкви этого села.

Главной опорной линией служило направление с реп. № 101 на крест колокольни ц. Николая Липного с истинным румбом  $NO 6^{\circ}4'37''$ , с которым направление поперечных профилей образовывало, следовательно, угол  $6^{\circ}25'21''$  по часовой стрелке.

Для обозначения отдельных точек вся совокупность параллельных между собой поперечных профилей рассматривалась, как система ординат координатной системы с началом в точке, находящейся на начальном поперечном профиле, проходящем через реп. № 101 в расстоянии от него 18 саж. к востоку. Положительное направление оси ординат было принято на восток, оси абсцисс—на юг. Счет расстояний выражался в пикетах, длиной по 50 саж. Число номера каждого профиля указывало на число пикетов расстояния профиля до соответствующей оси координат.

Каждая точка обозначалась дробью, числитель которой показывал число пикетов от начальной точки по направлению поперечника (т. е. № продольного профиля), а знаменатель—число пикетов от начальной точки по направлению продольного профиля (т. е. № поперечного профиля). Чтобы избежать пользования

отрицательными обозначениями профилей к каждому отрицательному № продольного и поперечного профиля прибавлялось число 200.

Часть опорных точек промерной сети была связана триангуляцией, а остальные магистралью. Схема магистрали и сети промерных профилей показана на листе № 1, а координаты главных опорных пунктов с'емки приведены на стр. 34 первой части настоящего выпуска в табл. 21.

Организация промеров была следующая: впереди шел вешильщик (техник, десятник или старший рабочий) и два рабочих с лентой, отбивавшие пикеты. За ними на ручных санках третьим рабочим подвозились вешки, которые этот же рабочий помогал устанавливать во льду в точках пикетов, точно по створу профиля. На вешках надписывались координаты точки. Несколько отступя шла промерная группа в составе руководителя, записывавшего промеры, промерщика с наметкой и рейкой для измерения толщины льда и одним, двумя и иногда тремя рабочими с пешнями, для пробивки лунок.

Производительность такой группы колебалась, в зависимости от погоды, от 1—6 верст в день. Общая площадь, покрытая промерами, составляет 52,58 кв. верст, причем эта цифра складывается из отдельных групп таким образом:

	Площади в кв. верст.	Число промеров
1) Пром. через 50×250 сж. .	25,95	} 6300
2) Пром. через 50× 50 сж. .	23,40	
3) Пром. через 25× 25 сж. .	1,21	
4) Пром. с лодки по засечк.	2,02	1620

На исполнение этих промеров за весь период работы было затрачено рабочей силы:

Технико-дней . . . . . 94 дня.  
 Десятнико-и старш. рабоч. дней . . 156 „  
 Поден.-рабоч. дней . . . . . 946 „

Из примененных при измерениях инструментов заслуживают упоминания ледомерные рейки и пешни. Наиболее удачным типом ледомерной рейки оказалась рейка, приготовленная из коры молодого дерева, показанная на рис. 1. Пешни, заказанные в Ленинграде, оказались мало пригодными и местные крестьяне

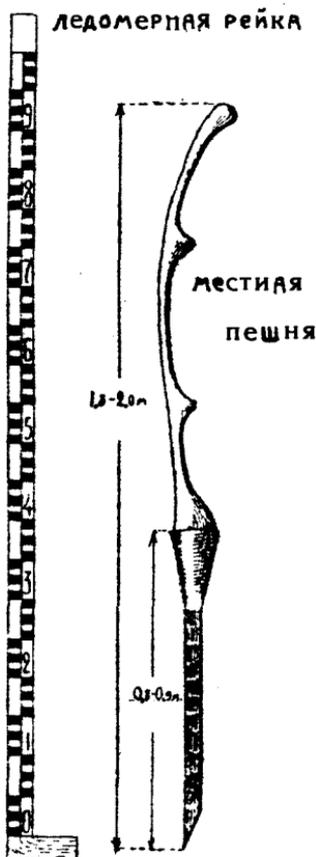


Рис. 1

предпочитали выходить на работу с собственными пешнями, к которым относились крайне внимательно, так как надлежащее качество и состояние пешни чрезвычайно влияет на успешность работы. Местная пешня (рис. 1) представляет собой суживающуюся к концу полосу мягкой стали шириной 38—30 мм. и толщиной 18—8 мм. Конец всегда был наварен хорошей твердой сталью и остро отточен в форме долота. Своеобразная, очень удобная, форма ручки— „пеховье“ или „ратовье“— искусство местных мастеров, также облегчала работу.

Вес пешни вместе с ручкой составлял около 5 кг. (11—14 ф).

В результате произведенных промеров составлен отчетный план бара в масштабе 1:10.000 (100 с. в 0,01 с.) и промеров внутри полыньи в масштабе 1:5.000 (50 с. в 0,01 с.), уменьшенная копия которых представлена на листе № 2, а продольный профиль по линии наибольших глубин на листе № 3.

Топографическое очертание перевального участка из оз. Ильмень в р. Волхов обнаружилось в форме чрезвычайно пологой седловины с отметкой перевала 7,05 саж. на ширине свыше 100 саж. От этой седловины в сторону озера простирается постепенно расширяющаяся и крайне медленно, с уклоном в 1-2 : 10.000, понижающаяся равнина дна озера с очень пологими (ук. порядка 1-2 : 1.000) береговыми полосами.

На склоне седловины в сторону р. Волхова зарождается в непосредственной близости перевала веерообразное понижение дна, переходящее в сравнительно узкую, около 50 саж. шириной, начальную борозду реки Волхова, сохраняющую свой вид и раз-

меры без значительных изменений на протяжении около 3-х верст своего начального пролегания в суживающемся треугольнике Ильменского бара. Около Юрьевского скита глубины этой борозды начинают уже значительно возрастать и ширина ее увеличивается, а против Юрьевского монастыря, в 5-ти верстах от перевала, р. Волхов впервые приобретает в пределах межених уровней отчетливый вид реки.

Настоящими исследованиями подтверждается характеристика истока р. Волхова, даваемая инж. Е. А. П а л и ц ы н ы м <sup>1)</sup> и опровергается приводимое инж. К. П. Л и т о в ч е н к о <sup>2)</sup> указание на наличие в истоке р. Волхова на параллели с. Троицы скалистого выступа дна, якобы регулирующего сток из озера.

Из прилагаемого сокращенного плана истока видно далее, что счет верст р. Волхова, принятый до сих пор в судоходной практике, приблизительно от параллели с. Троицы, <sup>3)</sup> не согласуется с полученными данными подробных промеров и фактически начальный пункт р. Волхова лежит на 1 версту выше створа с церкви с. Троицы на церковь Николая Липного.

### Измерение ледяного покрова.

Попутно с промером глубин в каждой лунке производилось измерение толщины ледяного покрова помощью упомянутой выше ледемерной рейки. Определялась полная толщина льда и расстояние гор. воды от верхней поверхности льда, составлявшее обычно 1—2 сотых сажени, сравнительно редко наблюдалась толщина до 3 сотых или наоборот вытекание воды из пробитой лунки на поверхность льда. Толщина льда оказалась довольно однообразной как по времени, так и по месту в пределах 0,17—0,30 саж. При этом низший предел наблюдался ближе к истоку р. Волхова, а высший преобладал в направлении к озеру. Большие толщины до 0,45 саж. встречались в отдельных пунктах, носили

---

1) В его труде „Озеро Ильмень и р. Волхов в связи с проектом шлюзования и использования энергии падения воды“ 1912 г. Материалы для описания русск. рек, изд. б. Управления В. В. П. и Ш. Д., стр. 52.

2) В его труде „Волхов и концессия на утилизацию его энергии“ изд. б. С. Петерб. Округа Путей Сообщения, стр. 76.

3) Отделом Изысканий Волховского Строительства при исчислении расстояний по р. Волхову от его истока принят створ водомерного поста у Юрьевского скита совпадающим с 3-й верстой р. Волхова от его истока, что почти точно соответствует положению нулевой версты р. Волхова по его фарватеру на створе церковью с. Троицы и Николая Липного.

местный характер и являлись, видимо, результатом осенних заломов льда в период ледостава на озере.

Толщины льда меньше указанных наблюдались лишь на участках прилегающих к полынье, в районе которой характер ледяного покрова отличался вообще рядом особенностей.

Небольшое общее увеличение толщины льда порядка 5—10 сотых сажени обнаруживалось в общем к концу зимы.

Некоторая неопределенность приведенных цифр обуславливается неоднородной толщиной льда на расстоянии ближайших пикетов с колебаниями того же порядка 0,05—0,10 саж.

Для выявления средних цифр изменения ледяного покрова были произведены повторные промеры трех поперечных профилей №№ 20, 30 и 40, каждого на протяжении 3,5 верст через 50 саж., результаты наблюдений толщины льда на которых приведены в следующей таблице.

Температурный режим воздуха за период работ изображен на листе № 4.

Толщина льда в саж.	Попер. пр. № 20			Попер. пр. № 30		Попер. пр. № 40		
	8-го январ.	5-го февр.	26-го февр.	8-го январ.	10-го февр.	8-го январ.	10-го февр.	27-го февр.
Максимальная . . .	0,21	0,28	0,33	0,31	0,30	0,25	0,30	0,34
Минимальная . . .	0,17	0,17	0,10**	0,16	0,15**	0,17	0,20	0,24
Средн. арифм. . . .	0,19	0,22	0,23	0,20	0,23	0,20	0,26	0,28
Медиан. *) . . . . .	0,19	0,21	0,24	0,19	0,24	0,20	0,26	0,28
Верх. квадр. *) . . .	0,20	0,25	0,28	0,21	0,27	0,21	0,28	0,29
Нижн. квадр. *) . . .	0,17	0,20	0,19	0,19	0,20	0,19	0,24	0,26

### Геологическая характеристика дна бара.

Для характеристики геологического строения дна бара оз. Ильмень и его истока был применен способ зондировки дна разведочным буром без обсадных труб. Диаметр штанг—1" а наконечники—для труб с внутр. диам. 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>".

\*) Медианным значением называется среднее число ряда наблюдений, расположенных в нисходящем порядке величин. Верхним квартильным знач. — число того же ряда, отстоящее на четверть ряда от верхнего его предела. Нижним квартильным то же от нижн. предела ряда.

\*\*\*) В уменьшении толщины обнаруживается влияние полыньи.

Из наконечников применялись исключительно бур-змеевик и ложка. Иловой слой, иловатый песок ощущались по легкому прониканию бура. Плотнo слежавшийся песок обнаруживался по сопротивлению и по характерному скрипу бура при его медленном углублении в этот слой грунта. Образцы этого грунта удавалось добывать буровой ложкой. Встреча слоя глины отчетливо чувствовалась по характерной для нее вязкости, а образцы этого грунта на полную глубину проникания бура оставались на витках змеевика или в канале ложки. Таким способом была освещена в течение двух месяцев площадь в 45 кв. верст с числом скважин 102 при суммарной их длине 323,4 саж., считая от уровня воды и 229,5 саж. в грунте. Скважины располагались по поперечным профилям: в пределах Ильменского бара в вершинах углов квадратов по версте в стороне, в пределах истока в вершинах углов квадратов по 250 саж. в стороне, а далее по р. Волхову на поперечных профилях через 1 версту по краям полыньи. Местоположение скважин показано на листе № 1, а результаты зондировки приведены в таблице (приложение II).

Состав буровой группы был 4 человека: один старший рабочий и три поденных рабочих. Обычная производительность такого отряда составляла 2—3 скважины в день при средней глубине скважины около 2,25 саж.

В результате исследования обнаружен на всей площади Ильменского бара на поверхности дна слой иловатого песка толщиной по середине 1,5—2,0 саж., выклинивающийся к берегам и в направлении к седловине перевала у истока Волхова, которая образована плотно слежавшимся песком уходящим в сторону озера под слой слабого илистого песка. Выходы глины на отметках 5 саж. над уровнем моря и выше обнаруживались в районе бара лишь у берегов.

Ниже перевала, вдоль начальной борозды Волхова, часть бара к востоку от нее обнаружила частые выходы глины в непосредственной близости дна, в части же бара к западу от Волховского потока наблюдались на всю глубину зондировки до 4-х саж. исключительно песчано-илистые и песчаные отложения.

Одновременно с описанной поверхностной зондировкой в районе Ильменского бара в конце зимы 1922—23 г. были начаты более подробные и глубокие буровые работы против с. Городища (Рюрикова) на первоначально выбранном створе для сооружения регулирующей плотины, где в течение той же зимы было заложено 3 буровых скважины общей длиной в грунте 25,15 саж. Буровые работы в этом районе были затем продол-

жены зимой 1923—24 г. и закончены только к 1 декабря 1924 г. с выполнением программного задания в 33 скважины общей длиной в грунте 252,5 саж.



Работа по бурению скважин в русле  
р. Волхова.

(один из профилей, в 100 саж. ниже моста недостроенной жел. дор. линии Ленинград—Орел, приведен в вышеупомянутом выпуске VII на стр. 24).

### Определение скоростей течения.

С целью выяснить характер зимнего стока из оз. Ильмень было произведено измерение скоростей течения по направлению поперечных профилей № 9, 10, 12, 14, 16, 20 (см. лист № 1), расположенных в непосредственной близости верхней части полыньи, в которой обнаруживалось видимое на глаз течение.

Скорости определялись только на середине глубины вертикали, что в зимних условиях дает величину близкую к максимуму. Наблюдения над скоростями были начаты малой вертушкой Отта, которая улавливала скорости до 0,05 саж./сек., но такая точность оказалась мало пригодной при существовавших скоростях, не превышавших 0,061 саж./сек. Поэтому помощью вертушки

Намеченное плановое расположение этих скважин показано в приложении № 7 первой части настоящего выпуска (деталь № 2), а фактически исполненные скважины с их координатами помещены в приложении 1 настоящей статьи.

Геологические разрезы скважин описаны подробно в приложении к вып. VII „Геоморф. очерк района р. Волхова и озера Ильмень“ и частично приведены в первой части настоящего выпуска на стр. 55 в табл. 34 и в приложении № 7-а.

Геологические профили исследованного участка поперечные и продольные, составленные на основании этих скважин будут приведены в выпуске о регулировании стока р. Волхова

могли быть определены лишь скорости на средней части трех первых от полыньи профилей № 9, 10 и 12, а на крайних участках этих профилей и на трех остальных для измерения скоростей были применены резиновые батометры - тахиметры проф. В. Г. Глушкова, дававшие в пунктах общих определений вполне совпадающие результаты с данными вертушки, но позволявшие определять скорости до 0,025 саж./сек.

Общая длина 6 профилей в истоке р. Волхова, на протяжении которых измерены скорости течения—12,5 верст.

Число наблюдений вертушкой—36, батометром-тахиметром—96, в том числе 4 точки совместных наблюдений обоими приборами.

Результат этих измерений обнаружил, что при среднем зимнем уровне воды, какой имел место во время наблюдений, 8,28 саж. над уровнем моря, скорости течения на площади седловины перевала из озера в р. Волхов составляют кругло 0,055 саж./сек., уменьшаясь постепенно в сторону озера и к берегам.

Второй участок в районе Ильменского бара, где были поставлены наблюдения над скоростями течения— это устье р. Мсты. Цель наблюдений заключалась в стремлении выяснить, как далеко вливающиеся Мстинские струи сохраняют свои скорости в озере и в каком направлении они продолжают по вступлении в озеро.

С этой целью наблюдения были произведены на 10 профилях, на которых были сделаны определения скоростей на 35 вертикалях вертушкой и на 52 вертикалях—батометром-тахиметром.

Результат наблюдений показал, что Мстинские воды вступая в озеро, не меняют своего направления, которое река имеет на своем крайнем устьевом участке и постепенно погашаются при проникании в озеро.

При отметке горизонта воды 8,32 саж. максимальная скорость течения от величины 0,105 саж./сек. на устьевом профиле падала на профиле ему параллельном в 400 саж. ниже по течению до величины меньше 0,05 саж. Расход воды через устье Мсты в это время составлял 2,52 куб. с./сек.

Необходимо однако заметить, что эта последняя цифра определяет собой не полный расход р. Мсты, ввиду того, что исследованное устье представляет собой только главный рукав природного русла в чрезвычайно развитой дельте Мсты, в которой при низких горизонтах большая часть расхода устремляется в Волхов через Сиверсов канал.

### Наблюдения над колебанием уровня воды.

Наблюдения над колебанием уровня воды, необходимые для приводки к одному дню производившихся на протяжении трех месяцев измерений, в течение которых наблюдалось медленное, но непрерывное падение уровня, производились на временном водомерном посту против села Троицы, являвшейся штаб-квартирой отряда.

Кроме указанного прямого назначения этого поста, его данные при сопоставлении их с данными ближайших соседних постов в с. Спас-Пископец, в 8 верстах в сторону озера, и в Юрьевском ските на 4 версты в сторону Новгорода, после связки этих трех постов точной двойной нивелировкой позволили обнаружить, что перелом уклона водной поверхности имеет место у села Троицы, так как падение между с. Троицей и с. Спас-Пископец колеблется в пределах 0,0—0,01 саж., а между с. Троицей и Юрьевским скитом в пределах 0,03—0,05 саж., и примерное отношение уклонов составляет 1:10.

Место перелома уклона, таким образом, точно совпадает с найденной путем промеров седловиной бара, вполне согласуясь с общей картиной явления истечения р. Волхова, полученной на основании с'емки подводного рельефа бара.

В отношении Сиверсова канала, находящегося в постоянном подпоре со стороны озера, для возможности найти зависимость его расходов воды от уровня и уклона на канале, необходимо было по его длине иметь два водомерных поста. Нижним постом мог служить водомерный пост у Юрьевского скита, по показаниям которого и по Новгородскому водомерному посту возможно достаточно точно вычислить отметку в устье канала. Верхний же пост был вновь учрежден при мосте через р. Мсту жел.-дор. линии Ленинград—Орел, пересекающей р. Мсту в полверсте выше начала Сиверсова канала. Пост этот просуществовал два года (1923 и 1924 г.г.).

### Наблюдения над полыньей в истоке Волхова.

Одной из наиболее значительных особенностей зимнего режима в истоке р. Волхова являлась ежегодно образующаяся в районе бара полынья. Поэтому наблюдению над ней было уделено несколько большее внимание и были предприняты шаги к выяснению причин этого явления и законов, которым оно подчиняется.

В течение зимы было выполнено пять съежек ее контуров, после каждого значительного изчтения ее конфигурации. Производство этих съежек упрощалось наличием закрепленной вешками сети профилей, от которых точки наружных контуров полыньи заснимались шагами. Под наружным контуром в данном случае подразумевается та граница ледяного покрова, толщиной около 1 вершка, ближе которой подходить к полынье было опасно. Внутренний контур заснимался теодолитом из лодки, об'езжавшей по закраине льда. Съежками охвачены последовательные очертания при распространении этой полыньи в направлении озера, что, по словам местных жителей, представляет собой ежегодное явление.

Съежка внутреннего контура была выполнена 13 января, 30 января, 24 февраля, 21 марта и 30 марта. Съежка наружного контура произведена 13 января, 30 января, 24 февраля, 2 марта, 19 марта, 31 марта.

Результаты наблюдений над режимом полыньи приводятся в выпуске о зимнем режиме Волхова.

Об'яснить наличие полыньи при указанных выше ничтожных скоростях течения этими последними было нельзя, не обнаруживалось также определенной зависимости между видоизменением ледяного покрова в районе полыньи и графиком температуры воздуха (лист № 4). Поэтому было предпринято температурное обследование водного слоя в пределах Ильменского бара.

### **Наблюдения над температурным режимом бара.**

Для этих наблюдений была использована сооруженная для наблюдений над скоростями течения подвижная будка на полозьях с имевшейся внутри ее печкой. В этой будке был предпринят об'езд с измерением температур сперва по поперечному профилю выше полыньи, каковой обнаружил, что температура воды значительно выше нуля и доходила на середине глубины вертикали до  $+0,6^{\circ}\text{C}$ , на дне до  $+0,95^{\circ}\text{C}$ , а при углублении в ил до  $+2,6^{\circ}\text{C}$ .

Такой результат побудил предпринять измерение по продольному профилю бара с целью обследования, насколько эти цифры изменятся при проникании глубже в сторону озера.

Предпринятым об'ездом, между 16 и 26 февраля 1923 г., была обследована меридианальная линия от с. Троицы на 10 в. в сторону озера, а на обратном пути сделан косой заезд в направлении на устье р. Мсты, законченный поперечным профилем в четырех

верстах выше с. Троицы. Общая длина маршрутных температурных обследований 22 версты, с наблюдениями на 50 вертикалях. На каждой вертикали наблюдения производились в 4—5 точках: 1) у нижней поверхности льда, 2) на середине глубины вертикали, 3) у дна, 4) при углублении в ил на 0,15 с. и на некоторых вертикалях еще, 5) при углублении в ил на 0,25 саж.

Измерение температуры воды производилось термометрами-батометрами, а температура ила определялась специальными термометрами, в которых ртутный резервуар заключен в цилиндрическую камеру, наполненную медными опилками для увеличения температурной инерции. Наблюдение в каждой точке производилось в продолжение 15—20 минут. Точность шкалы термометров 0,2°. Термометры привязывались проволокой к заостренному деревянному шесту, вместе с которым погружались в ил первый раз на 0,15 с. что, примерно, отвечало длине термометра, второй раз на 0,25 с. Большое погружение, из опасения потерять термометры, не производилось. Результат наблюдений получился весьма определенный и интересный. Температура увеличивалась в направлении дна постепенно, достигая у дна величины около  $+1^{\circ}$ , а при углублении в ил делала резкий скачек градуса на 1,5—2,5 в сторону увеличения тем большего, чем дальше наблюдения удалялись в сторону озера. Температура на последнем профиле к озеру составляла: у поверхности льда  $+0,10^{\circ}$ ; на середине вертикали (полная глуб. 1,55 с.)  $+0,65^{\circ}$ ; у дна  $+1,15^{\circ}$ ; в иле на 0,15 с.  $+3,80^{\circ}$ ; в иле на 0,25 с.  $+4,00^{\circ}$ . Наблюдения были выполнены техником Ф. Ф. Быковым со всевозможной тщательностью. Наиболее характерные температурные разрезы Ильменского бора и их плановое расположение изображены на листе № 4.

Для подтверждения полученных результатов было предпринято в следующую зиму 1923—24 г. повторное исследование этого явления новым наблюдателем инж. П. П. Пиварелисом при уровне озера после необычайно высокого осеннего паводка 1923 г., значительно превышавшем уровень предыдущего года (9,38 с. против 8,22 с.). Температура воздуха за месяц, предшествовавший наблюдению, была близка к температуре предыдущего года и держалась довольно устойчиво, без оттепелей, около  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Наблюдение было предпринято в 12 лунках на протяжении 12 вер. от Юрьевского скита в сторону озера. Результат получился на всех наблюденных вертикалях очень схожий между собой и весьма близко совпадающий с данными предыдущей зимы. Температура на последней вертикали в сторону озера, расположенной

в расстоянии 1,5 верст, на северо-запад от последней вертикали предыдущего года составила: на глубине 2 м.  $+0,2^{\circ}$ , на глуб. 3 м.  $+0,2^{\circ}$ , на глуб. 4 м.  $+0,4^{\circ}$ , на глуб. 5 м.  $+1,1^{\circ}$ . Дно вертикали на глуб. 5,85 м. Температура ила на 1 м. ниже дна  $+3,2^{\circ}$ . Толщина льда в лунке 0,47 м., снега на льду 0,12 м. Измерение произведено 15 января 1924 года.

Более подробные данные о полученных при этих исследованиях результатах приводятся в выпуске о зимнем режиме р. Волхова и оз. Ильмень.

Обнаруженная повышенная температура воды в нижнем слое озера, наблюдающаяся, как нормальное явление в зимний период, заставляет отпасть все опасения о возможности образования донного льда в открытой ежегодно зимой полынье в истоке р. Волхова. Образование полыньи, при обнаруженных термических условиях водного слоя озера, может быть объяснено протавиванием ледяного покрова от воздействия начальных струй потока р. Волхова, зарождающихся в этом районе на перевале из озера и имеющих повышенную температуру в верхних слоях вследствие происходящего перемешивания струй при возрастании скоростей течения. Нормально наблюдаемый режим полыньи состоит в том, что полынья к концу зимы, почти независимо от температурного режима воздуха, развивается как вниз по р. Волхову, так и вверх в сторону озера, каковое явление, особенно когда оно совпадает с морозами, наталкивает местное население на парадоксальный вывод, что „полынья прогорает от весенних морозов“, который находит кажущееся подтверждение в наличии клубящихся при низких температурах воздуха над полыньей испарений. Отмеченная особенность предвесеннего режима полыньи объясняется тем, что к общей причине образования полыньи, о которой сказано выше, присоединяется еще то усиливающее обстоятельство, что с понижением к концу зимы уровня воды на озере средняя температура остающегося в озере слоя относительно повышается.

#### **Контрольные промерные профиля.**

Для облегчения в будущем обнаружить изменения в конфигурации дна Ильменьского бара зимним отрядом были в конце зимы разбиты три поперечных профиля в расстоянии около 1,5 верст один от другого. Профиля эти были прочно закреплены на обоих берегах реперами и тщательно промерены. Первый профиль имеет начальной точкой бетонный репер № 101 близ старой церкви с. Троицы и направлен на крест колокольни цер-

кви Николы Липного. Длина его 2 в. 480 саж. Второй профиль имеет направление точно по параллели в 750 саж. южнее репера № 101, закреплен на каждом берегу двумя деревянными реперами, № 201 и 203 на левом и № 202 и 204—на правом; длина его 4 версты. Третий профиль, параллельный второму в расстоянии от него к югу на 800 саж. закреплен также на каждом берегу двумя реперами, № 205, 207 на левом и № 206, 208—на правом; длина его 5 в. 160 саж.

Отметки и координаты этих реперов приведены в нижеследующей таблице.

№ репера	Род материала	Координаты в сажених		Отметки над уровнем моря в сажених
		X	у	
101	бетон.	— 4128,9	— 582,1	12.205
201	дерев.	— 4867,3	— 618,6	10.059
202	"	— 4867,3	+ 1331,4	8.657
203	"	— 4867,3	— 568,5	8.776
204	"	— 4867,3	+ 1381,4	8.866
205	"	— 5666,2	— 982,7	10.140
206	"	— 5666,2	+ 1547,3	8.610
207	"	— 5666,2	— 1062,7	10.341
208	"	— 5666,2	+ 1597,7	8.669

Таким образом, если бы, с той или иной научной или практической целью, встретилась желательность обнаружить происшедшие изменения в рельефе дна Ильменского бара, то наиболее точным базисом для сравнения могли бы послужить описанные три контрольных профиля. В особенности это относится к первому, где необходимо было бы только провесить линию от центра бетонного репера № 101 на крест колокольни Николы Липного.

#### Исследование Сиверсова канала.

Главной судоходной артерией устьевого участка реки Мсты является Сиверсов канал, по которому проходит основная масса Мстинского лесосплава. Канал этот строго прямолинейного направления, длиной 9 верст, отделяется от р. Мсты в 13 верстах от ее

устья <sup>1)</sup> и дает спрямленный выход из реки Мсты в реку Волхов на 6-й версте от его истока, позволяя плотам избежать необходимости выхода в открытое озеро. Ширина канала по дну около 30 саж. с отметкой дна на нормирующих глубину участках 6,50—6,75 саж., что при среднем низком меженном уровне 8,25 саж., дает транзитную глубину 1,5 саж., а при предельном наиминимуме уровне Волхова 7,35 саж. обеспечивает наименьшую его глубину в 0,60 саж., но с сооружением Волховской Станции наиминимый судоходный уровень не будет опускаться ниже 7,65 саж. и судоходные глубины, следовательно, не будут ниже 0,90 саж.

Скорости воды в Сиверсовом канале при одном и том же уровне в каком-либо его пункте зависят также от уклона, определяемого подпором со стороны озера. Поэтому определение расходов воды в Сиверсовом канале производилось при одновременном наблюдении горизонтов воды в истоке и в устье канала. Всего выполнено семь определений летних расходов и три—зимних, данные о которых приведены в нижеследующей таблице (см. табл. на стр. 18).

Первое из перечисленных наблюдений, от 13-го марта 1923 г., произведено вблизи устья канала, а все остальные по поперечному профилю в 600 саж. от верхнего конца канала против деревянного репера № 2.

### **Исследование Вишерского канала.**

Вишерский канал служит, так же, как и Сиверсов, для целей лесосплава из р. Мсты. Он берет свое начало на 29,7 версте реки Мсты от ее устья.

Канал подходит прямолинейным участком к линии Московского шоссе и следует далее его направлению с северной стороны на протяжении 12,7 верст. Затем в расстоянии 600 саж. от поворота с Московского шоссе к Савво-Вишерскому монастырю, канал делает поворот на северо-запад и впадает в р. Вишеру в 4,5 верстах от ее устья. Общая длина Вишерского канала 14,5 верст. Канал этот имеет меньшее значение, чем Сиверсов, вследствие его сравнительно малых размеров, всего 4 саж. по дну. Во время половодья на р. Мсте канал закрыт для сплава помощью расположенного в 2 верстах от его верхнего конца полушлюза, для избежания больших скоростей, опасных для

<sup>1)</sup> Опорным профилем для исчисления расстояний по р. Мсте может служить ось железного моста через р. Мсту по Московскому шоссе у с. Бронницы, принятая точно совпадающей с 28 верстой от устья р. Мсты.

Таблица расходов воды на Сиверском канале.

№	Год месяц и число	Отметка г. в. в сж.			Ширина канала по уровн. в саж.	Площадь жив. сечения в кв. саж.	Отнош. средн. скор. к поверхн.	Расход воды в куб. саж/свк.	Способ определения
		У верхн. *) конца ка- нала	У нижн. (**) конца ка- нала	На середине длины ка- нала					
1923 г.									
1	Март 13	8,06	8,01	8,04	23,87	28,38	—	3,23	Вертуш. зимн.
2	Май 23	9,64	9,52	9,58	39,32	88,87	—	16,09	Попл. летн.
3	Май 28	9,68	9,53	9,61	39,30	90,82	—	15,95	" "
4	Июнь 3	9,59	9,52	9,56	39,20	75,21	0,89	14,84	Вертуш. "
5	Июнь 6—7	9,55	9,50	9,53	39,16	72,97	—	12,47	Попл. "
6	Июнь 11	9,54	9,47	9,51	39,15	83,92	0,93	13,58	Вертуш. "
7	Июль 11	9,15	9,13	9,14	37,98	63,87	0,85	7,50	" "
8	Июль 23	8,93	8,89	8,91	37,45	55,86	0,86	6,55	" "
1924 г.									
9	Февр. 16—17	9,02	9,00	9,01	38,15	59,07	—	4,26	Вертуш. зимн.
10	Март 31	8,73	8,61	8,67	34,80	44,48	—	6,06	" "

сплава и для целости берегов канала. Лишь после наполнения озера и установления на канале подпертого режима полушлюз открывается.

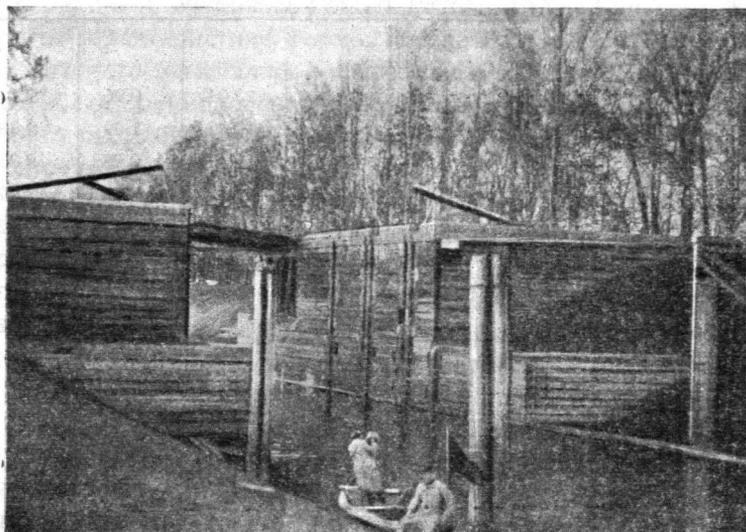
Глубины на канале при среднем меженнем горизонте около 0,60 с. При низких меженных горизонтах сплав по каналу становится невозможным, но в эти периоды перестает быть годным для сплава и участок Мсты выше Вишерского канала.

Режим скоростей в этом канале зависит от того, в какой мере канал находится в подпоре со стороны озера Ильмень. Для выяснения последнего условия представилось возможным воспользоваться только следующим несколько приблизительным приемом. Отметка уровня верхнего участка канала определяется точно по водомерному посту при полушлюзе, нуль рейки кото-

\*) За отметку г. в. верхнего конца канала принята отметка на водомерном посту при ж.-д. мосте через р. Мету в полуверсте выше начала канала.

\*\*) Отметка г. в. у нижнего конца канала определена по интерполяции между отметками на водомерных постах у Юрьевского сика и в Новгороде.

рого находится на абсолютной отметке 7,685 саж. Отметка уровня воды в устье канала может быть определена по интерполяции между отметками на водомерном посту у с. Губарева в 3,1 в. выше устья канала и на водомерном посту при д. Завод.



Полушлюз на Вишерском канале.

на р. Волхове ниже устья Малого Волховца, в расстоянии от устья Вишерского канала 11,5 версты. К определенным таким образом отметкам горизонта воды отнесены произведенные 17 определений летних расходов воды на этом канале. На зиму же полушлюз закрывается (см. табл. на стр. 20).

#### **Гидрометрические наблюдения на р. Мсте.**

Гидрометрические наблюдения на устьевом участке р. Мсты были начаты 30 апреля 1923 г. около д. Кошкино в 46,1 вер. от устья Мсты близ действовавшего в этом пункте с 12 сентября 1920 г. водомерного поста.

По выяснении того обстоятельства, что во время межени этот участок подвергается значительному подпору со стороны оз. Ильмень Кошкинская Гидрометрическая Станция и водомерный пост были закрыты с 15 октября 1923 г. и дальнейшие наблюдения перенесены выше по течению в район деревень Парни—Девкино в 81,1 вер. от устья Мсты, куда влияние Ильменского

Таблица расходов воды на Вишерском канале.

№ по пор.	Дата	Стметка г. в. в сжз.		Ширина канала по ур. в. в саж.	Площ. живого сечения в кв. саж.	Отнош. ср. скор. к поверхн.	Расх. в. в кв. с/с.
		у полу- шлюза	в устье канала				
	1923 г.						
1	Май 22	9,62	9,46	13,00	13,04	0,96	2,74
2	" 25	9,68	9,48	13,60	13,40	1,09	2,89
3	" 29	9,70	9,46	16,48	18,41	0,93	3,38
4	" 31	9,70	9,46	13,30	13,74	0,85	2,99
5	Июнь 4	9,62	9,44	13,44	13,24	0,83	2,22
6	" 7	9,56	9,40	12,35	11,18	0,83	2,12
7	" 17	9,48	9,33	12,50	11,06	0,76	1,73
8	" 19	9,44	9,29	12,07	10,18	0,89	1,58
9	Июль 3	9,30	9,16	11,20	8,56	1,03	1,44
10	" 6	9,25	9,09	10,50	7,70	1,09	1,17
11	" 9	9,14	8,99	9,90	6,82	1,09	1,15
12	" 13	9,09	8,94	9,50	6,62	1,07	1,22
13	" 16	9,02	8,85	8,99	6,03	1,04	0,99
14	" 26	8,85	8,70	7,20	4,65	1,01	0,81
15	Авг. 31	8,90	8,67	7,75	5,19	0,99	1,05
16	Сент. 10	8,74	8,57	6,55	4,01	0,95	0,71
17	" 17	8,68	8,49	6,10	3,50	0,86	0,60

*Примечание.* Метод наблюд.—вертушеч. Метод обраб.—аналитич.

Место наблюдений—вблизи полушлюза с нижней стороны.

\*) Отметки г. в. в устье канала определены спос. интерполяции между отм. г. в. на водом. постах в д. Губарево на р. Вишере и у. д. Завод на р. Волхове.

подпора не распространяется. Водомерный пост в д. Девкино был открыт 1 июля 1923 г., а определение расходов начато с 27 октября 1923 г. Так как ниже этого пункта нет сколько нибудь значительных притоков, то расход воды в этом месте может быть принят за устьевой расход р. Мсты. Наблюдениями в Кошкино с 30 апреля по 15 октября 1923 г. получено 34 расхода воды, а на створе деревень Парни—Девкино за период с 27 Октября 1923 г. по 8 октября 1925 г. получено 101 летний и 25 зимних расходов воды, данные о которых вместе с описанием районов гидрометрических станций и кривыми расходов воды приводятся в выпуске по обзору гидрометрических работ в районе Ильменского бассейна.

### Наблюдения над направлением и скоростью струй р. Волхова в районе с. Рюриково Городище.

Наблюдения над направлением и скоростями струй р. Волхова в районе с. Рюриково Городище были предприняты с целью получить характеристику формы потока на этом участке, в пределах которого намечалось расположение регулирующей плотины и шлюза, для рационального расположения которых в плане необходимо было принять во внимание характер струй в районе этих сооружений.

Для организации наблюдений над направлением струй были разбиты на участке р. Волхова между устьем Сиверсова канала и истоком Малого Волховца до 23 поперечных профилей, параллельных оси моста в расстоянии 25 саж. один от другого. Момент прохождения поплавка через каждый створ сигнализировался наблюдателем при створе, и поплавок в этот момент засекался мензулой.

Полученные таким способом траектории движения поплавков при разных уровнях дали отчетливую картину взаимного расположения и направления струй на этом участке при тихой погоде. Струи Волхова по всей ширине реки обнаружили направление очень близкое к параллельному с весьма плавными расхождениями и сближениями.

Такой характер сохраняется ими без перебоев и при прохождении между быками ж. д. моста.

Струи, поступающие из Сиверсова канала, плавно поворачиваются в направлении Волховского потока и движутся далее параллельно его стрежню под правым берегом.

Наблюдения над направлением поверхностных струй на Волхове исполнены:

17 мая	1923 г.	при отметке г. в.	9,51	саж.
20 "	1923 "	" "	9,525	"
23 "	1923 "	" "	9,560	"
17 июня	1923 "	" "	9,438	"
2 июля	1923 "	" "	9,302	"
19 "	1923 "	" "	8,962	"

В устье Сиверсова канала:

19 июля 1923 г. при отметке г. в. 8,962 саж.

Весной 1924 г. в связи с чрезвычайно высоким половодьем, третьим по интенсивности после 1922 г. за 44 года, достигшим

на озере отметки уровня воды 10,53 саж. (на 0,30 саж. ниже 1922 г.) было повторено наблюдение над направлением струй на участке истока Волхова между с. Городище и ж. д. мостом 13 мая 1923 г. при отметке горизонта воды выше моста 10,381 с.

Наблюдение обнаружило сжатие струй в направлении к мосту. Расстояние между поплавками в 280 метр. на створе в 400 метр. выше моста при приближении к оси моста уменьшалось до 160 м.

Поверхностные скорости при подходе к мосту определились в пределах от 0,66 до 0,80 метр/сек., в среднем 0,73 метр/сек. Подпор, создаваемый мостом (разность уровней воды непосредственно выше и ниже моста) во время наблюдений, непосредственно измеренный нивелировкой, определился в 0,029 саж.

Подпор в створе этого же моста при высоком меженном горизонте, наблюденный 20 июня 1923 года при отметке г. в. выше моста 9,388 саж. составил 0,008 саж.

---

**Таблица буровых скважин у с. Городища**  
(в районе проектируемой регулирующей плотины).

№ по списку <sup>1)</sup>	№ по бур. жур. <sup>2)</sup>	Абс. отм. устья скв. в саж.	Глубина скваж. в грунте в саж.	Координаты <sup>3)</sup> относит. оси моста		Место скваж. относ. реки	
				X	У		
1	10	9,30	8,22	-263,0	-118,7	лев. бер.	
2	11a	6,20	5,06	-259,5	- 42,5	дно реки	
3	13	6,54	6,54	-263,0	+ 31,3	" "	
4	14	10,57	7,10	-263,0	+ 81,3	прав. бер.	
5	6a	9,39	10,43	-213,0	-119,0	лев. бер.	
6	5	9,03	9,75	-213,0	- 88,7	" "	
7	7	6,23	7,36	-204,5	- 35,0	дно реки	
8	4	6,75	7,25	-213,0	+ 23,0	" "	
9	3	6,93	8,10	-213,0	+ 18,5	" "	
10	8a	7,56	8,85	-213,0	+ 38,0	" "	
11	8	8,56	7,25	-213,0	+ 56,3	" "	
12	9	10,17	6,60	-213,0	+ 81,3	прав. бер.	
13	15	9,40	10,49	-163,0	-119,5	лев. бер.	
14	18	7,47	8,67	-161,0	+ 27,5	дно реки	
15	19	9,40	4,95	-163,0	+ 78,0	прав. бер.	
16	21	6,00	7,27	- 77,0	- 31,0	дно реки	
17	22	7,07	8,14	- 81,5	+ 23,5	" "	
18	28	9,70	10,70	- 15,0	-136,5	лев. бер.	
19	29	6,85	8,22	0,0	- 49,0	дно реки	
20	30a	5,67	4,16	0,0	+  9,0	" "	
21	30	5,78	7,06	0,0	-  8,5	" "	
22	31	7,10	8,40	0,0	+ 44,5	" "	
23	32	10,10	7,40	- 14,0	+137,5	прав. бер.	
24	35	9,27	11,00	+100,0	-125,5	лев. бер.	
25	24b	9,00	7,62	+100,0	- 82,0	" "	
26	24a	8,90	5,19	+100,0	- 77,0	дно реки	
27	25	6,36	7,88	+100,0	- 27,0	" "	
28	26	6,36	7,76	+100,0	+ 32,5	" "	
29	27	8,70	6,80	+100,0	+ 72,5	" "	
30	36	9,27	10,85	+100,0	+122,5	прав. бер.	
31	33	6,40	4,10	+152,0	- 37,5	дно реки	
32	34c	5,80	3,12	+152,0	-  6,0	" "	
33	37	8,94	10,25	+186,0	-102,0	лев. бер.	
				Колок. церкви с. Городища . .	-224,5	+ 96,0	прав. бер.
				Колок. Юрьевского монастыря .	-553,0	-270,5	лев. бер.

1) По списку бур. скв., помещенному в приложении к вып. VII „Геоморфол. очерк района р. Волх. и оз. Ильмень“.

2) Эта нумерация скважин принята также в настоящем выпуске в приложении № 7, № 7а и на стр. 55 в табл. 34.

3) За ось ОУ принята ось каменного недостроенного моста ж. д. Ленинград—Орел с положительным направлением на восток. За ось ОХ принята линия перпендикулярная к оси ОУ, пересекающая последнюю в средней точке среднего пролета и имеющая положительное напр. на север.

**Таблица буровых скважин,**  
полученных путем зондировки в районе Ильменского бара \*)  
(плановое расположение скважин на листе № 1).

№ №	Абс. отм.	РОД ГРУНТА	№ №	Абс. отм.	РОД ГРУНТА	№ №	Абс. отм.	РОД ГРУНТА
1	7.92	илистый песок глина	8	8.19	илистый песок глина	14	7.65	плотный песок слабый песок плотный песок
	6.69			6.52			6.86	
	6.58			6.35			8.73	
2	7.82	илистый песок плотный песок	9	7.11	песок глина	15	7.23	слабый песок плотный песок илистый песок с раковинами
	6.52			5.58			6.03	
	6.24			5.30			4.75	
3	7.84	илистый песок глина	10	6.77	жидкий песок плотный песок	16	8.13	плотный песок слабый песок плотный песок
	6.39			5.07			6.60	
	6.28			4.74			6.01	
4	6.99	илистый песок	11	6.84	жидкий песок плотный песок	17	7.25	плотный илист. песок слаб. илистый песок плотн. песок глина
	4.82			5.51			6.55	
	5			7.62			илистый песок глина	
5.90		5.39	4.38					
5.67		7.74	4.16					
6	6.96	жидкий илистый песок плотный илист. песок глина	13	7.11	плотный песок слабый песок глина	19	7.01	плотный песок слаб песок плотн. песок
	6.36			7.74			5.80	
	5.13			7.11			4.55	
7	5.05	илистый песок глина	13	5.59	плотный песок слабый песок глина	19	4.55	
	7.74			5.47			3.60	
	6.23			7.11				
	5.97							

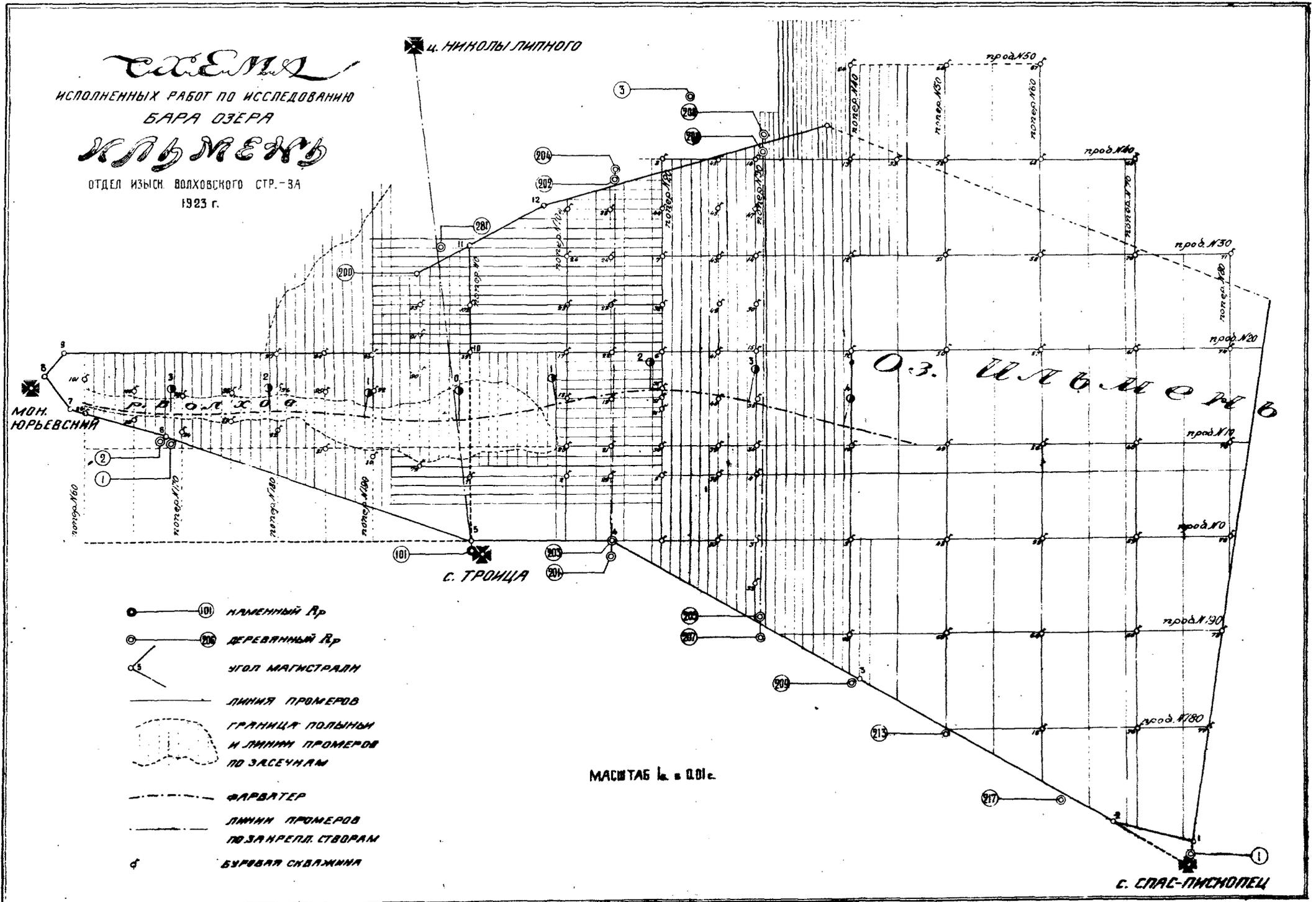
\*) Перечисленные скважины не включены в список приложенных к вып. VII „Геоморф. очерк района р. Волхова к оз. Ильмень“.

19	6.91		27	8.13		35	6.86		
	6.03	слаб. песок		6.30	песок		6.15	слаб. песок	
	5.80	плотн. песок		6.08	глина		5.20	плотн. песок	
	4.04	слаб. песок					5.15	глина	
	3.71	плотн. песок					4.74	плотн. песок	
20	7.62		28	7.97		36	7.49		
	6.25	илистый песок		6.11	глина		5.29	песок	
	5.85	глина		5.67					
21	7.55		29	7.80		37	8.01		
	6.30	илист. песок		6.57	плотн. песок		7.06	плотн. песок	
	5.77	глина		5.80	глина		6.66	глина	
22	7.11		30	7.14		38	7.68		
	6.31	слаб. песок		5.76	слаб. песок		6.19	плотн. песок	
	5.50	плотн. песок		4.92	глина		5.76	глина	
	4.46	слаб. песок							
23	7.46		31	6.97		39	7.01		
	6.59	плотн. песок		6.25	слаб. песок		5.67	тverd. песок	
	6.01	слаб. песок		6.01	плотн. песок		5.41		
	5.11	плотн. песок		5.24	слаб. песок				
24	7.74		32	7.49		40	6.86		
	5.93	песок		6.63	плотн. песок		5.49	слаб. песок	
	5.25	глина		6.02	слаб. песок		5.17	тverd. песок	
25	7.55		33	8.19			41	7.13	
	5.90	песок		7.63	песок			6.48	слаб. песок
	5.30	глина		6.67	глина	6.28		плотн. песок	
26	7.79		34	6.80		42		3.55	
	6.23	песок		5.93	слаб. песок			3.36	плотн. песок
	5.57	глина		5.52	плотн. песок				
							43	7.74	
								5.88	плотн. песок

44	7.98		54	7.95		63	7.63	
	6.22	песок		7.20	тverd. песок		6.56	плотн. песок
	5.71	глина		7.05	слаб. песок			
		6.41		тverd. песок				
45	7.94		55	6.81		64	6.91	
	6.06	плотн. песок		5.17	слаб. песок		6.01	слаб. песок
	5.88	глина		4.64	плотн. песок		5.14	плотн. песок
46	8.13		56	6.81		65	6.81	
	6.83	плотн. песок		4.94	слаб. песок		5.90	слабый илист. песок
				4.56	плотн. песок		4.89	тverd. илист. песок
47	7.85		57	6.71		65	7.26	
	5.76	плотн. песок		5.69	слаб. песок		5.27	плотн. песок
				4.92	плотн. песок			
48	6.91		58	6.75		67	6.73	
	5.48	слаб. песок		5.81	слаб. песок		5.86	слабый илист. песок
	5.26	плотн. песок		4.96	тverd. песок		4.55	тverdый илист. песок
49	6.83		59	6.68		68	6.66	
	5.22	слаб. песок		4.81	слаб. песок		5.99	слабый илист. песок
	4.86	плотн. песок		4.21	плотн. песок		4.58	плотный илист. песок
50	6.76		60	6.70		69	6.68	
	5.10	слаб. песок		5.14	слаб. песок		5.51	слабый илист. песок
	4.59	плотн. песок		4.65	плотн. песок		4.48	плотный илист. песок
51	6.81		61	6.73		70	6.69	
	5.41	слаб. песок		5.13	слаб. песок		5.42	слабый песок
	4.75	плотн. песок		4.76	тverdый илист. песок		4.46	плотн. песок
52	7.25		62	8.14		70	6.69	
	5.26	плотн. песок		7.25	плотн. песок		5.42	слабый песок
				6.46	глина		4.46	плотн. песок
53	7.53							
	5.53	плотн. песок						
	5.31	глина						

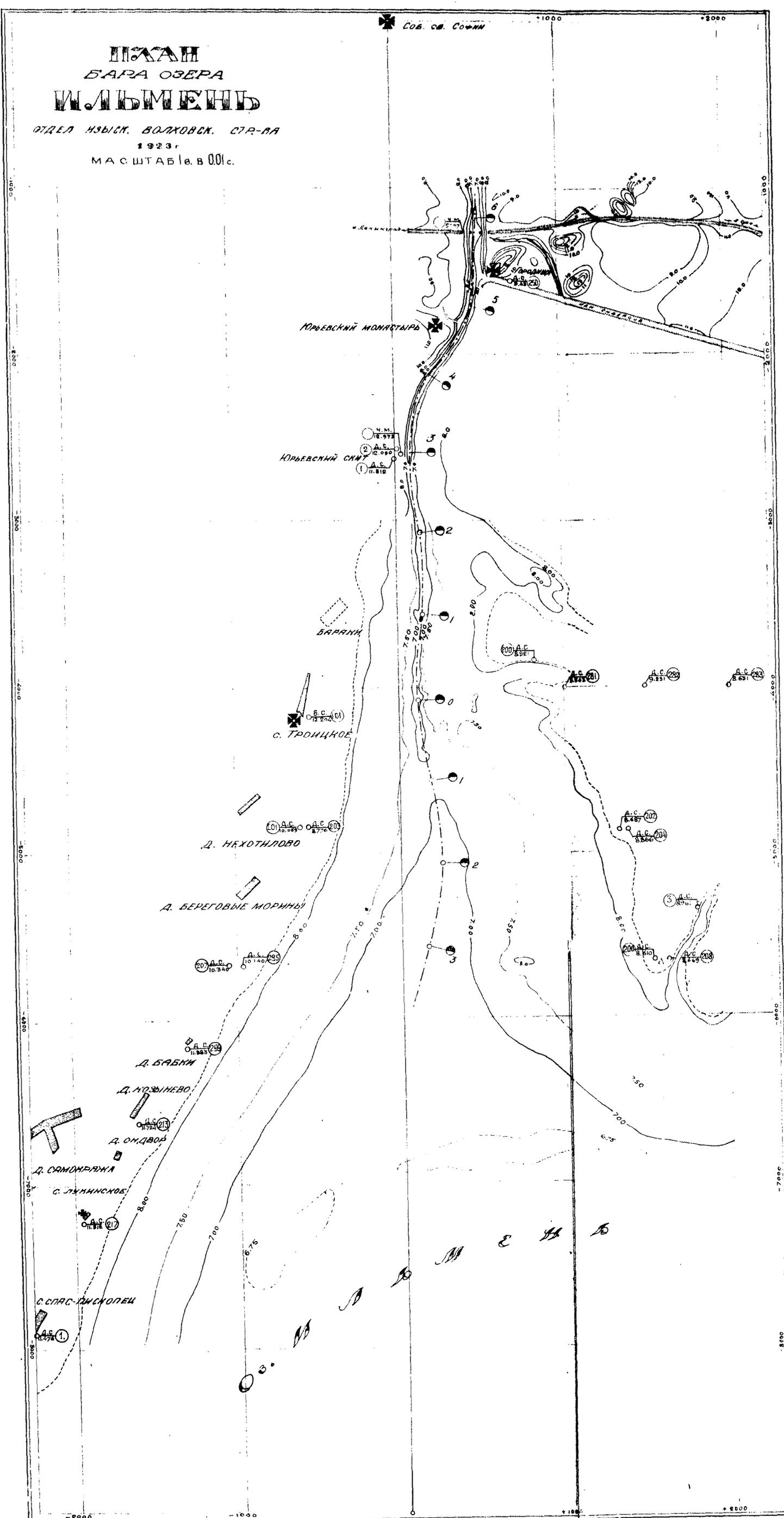


92	7.80	95	7.83	98	7.78	плотн. черный песок		
			слаб. песок		7.48		серая плотная глина	
	6.76		синяя глина		4.23			
	5.98		глина с песком		5.36	99	7.50	слаб. илистый песок
	5.23				синяя глина		4.56	
		4.26	5.56					
93	7.87	96	7.77	100	7.57		слаб. песок	
			плотн. песок		7.42			плотная глина
	7.19		плотн. глина коричневая		6.13	серая глина	6.27	
	6.12				глина серая	5.61	мелкий песок	6.12
	5.36		глина красная		4.71	глина	5.29	плотный песок
4.37		4.31		5.04				
94	7.85	97	7.76	101	7.44	слабый песок		
			плотн. песок		7.58		плотный песок	
	7.15		серая глина		5.88	4.24		
	5.92				плотн. песок в галькой	5.08	102	7.70
	5.32					4.18		6.42
			5.34					



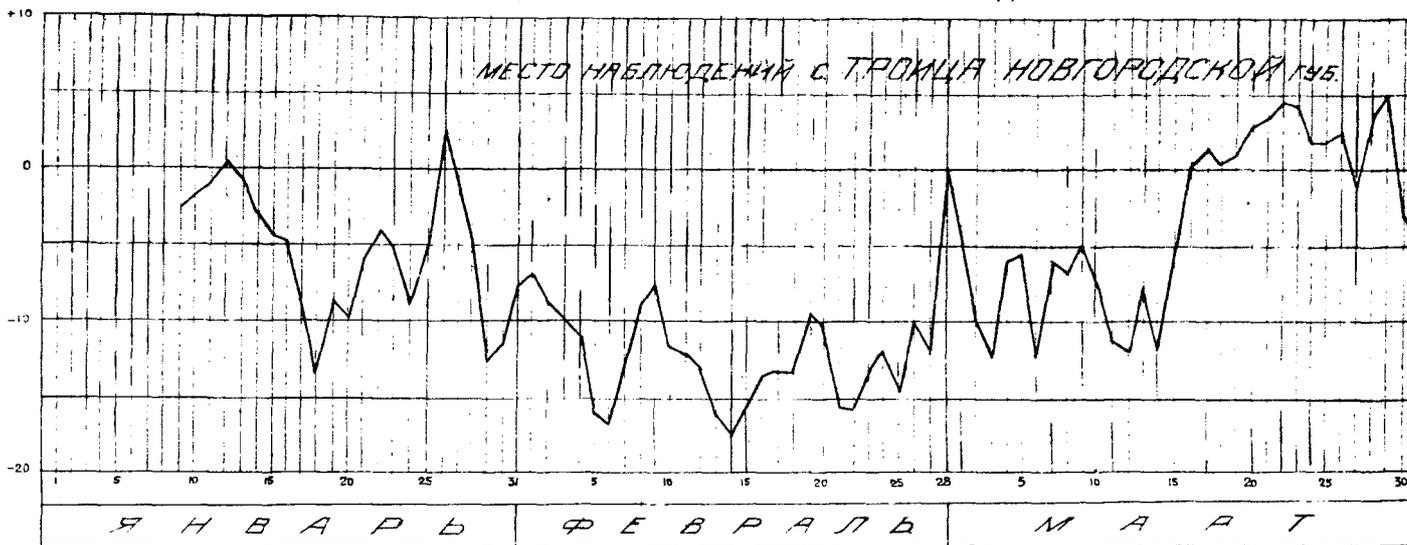
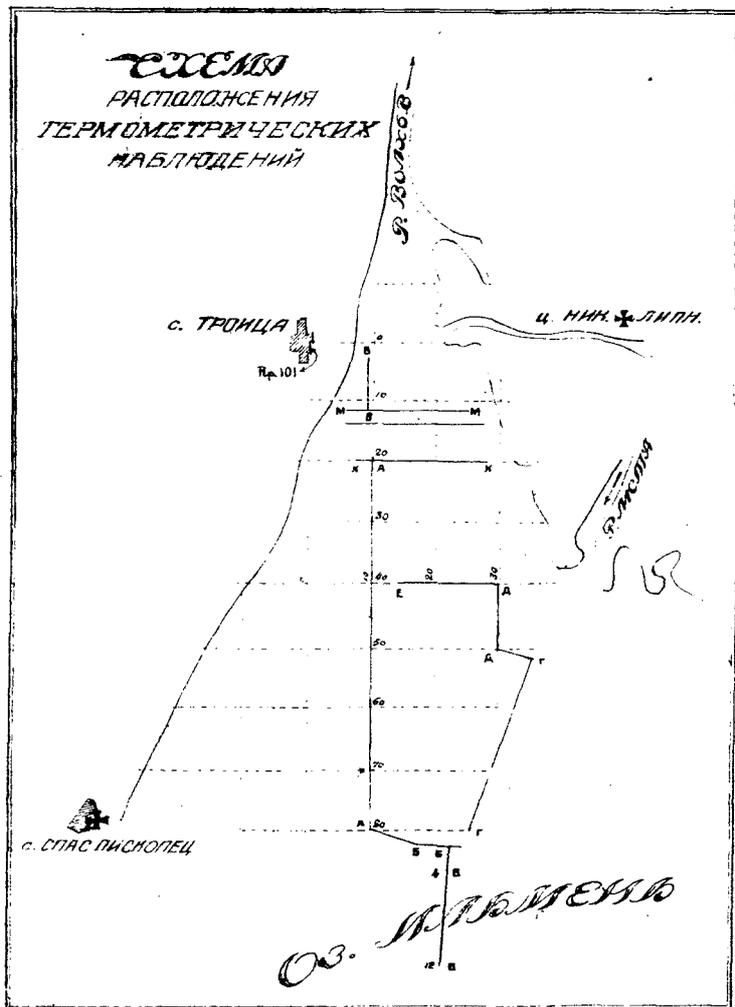
# ПЛАН БАРА ОЗЕРА ШЛЬМЕНЬ

ОТДЕЛ ИЗЫСК. ВОЛХОВСК. СТРА-РА  
1923 г.  
МАСШТАБ 1:50 000

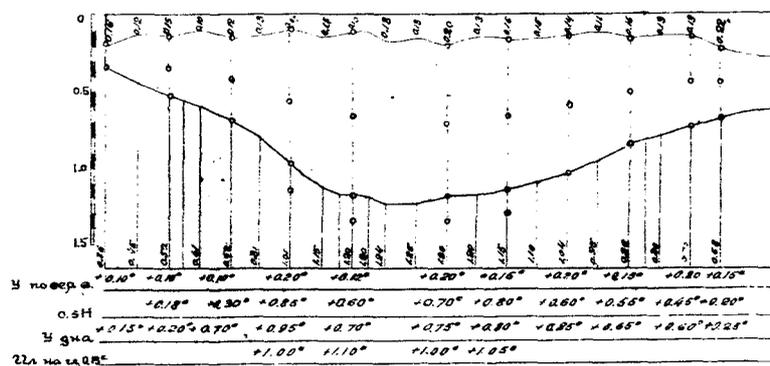




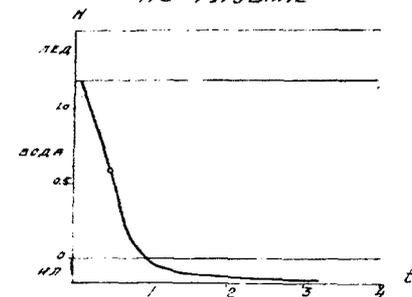
# ГРАФИК КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА с 9<sup>ой</sup> ЯНВАРЯ ПО 31<sup>ой</sup> МАРТА 1923 ГОДА



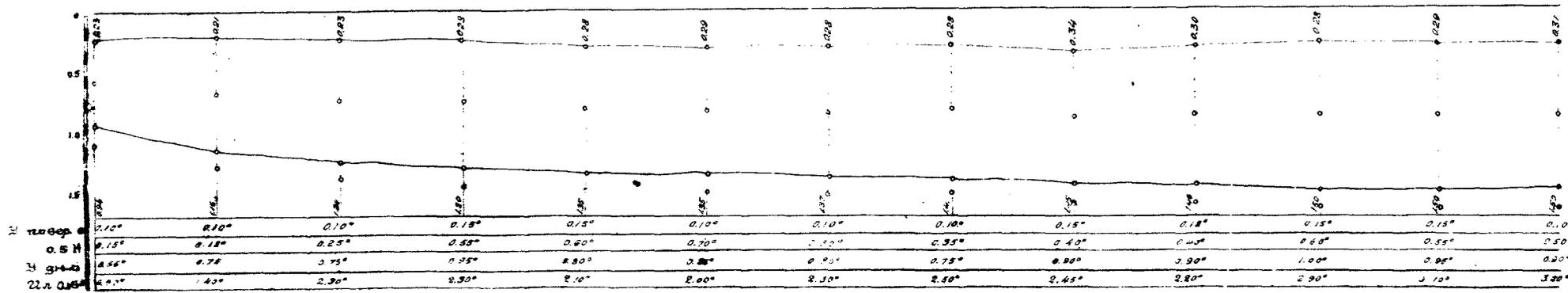
ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ  
ПОПЕР ПРОФ ПО Н-Н



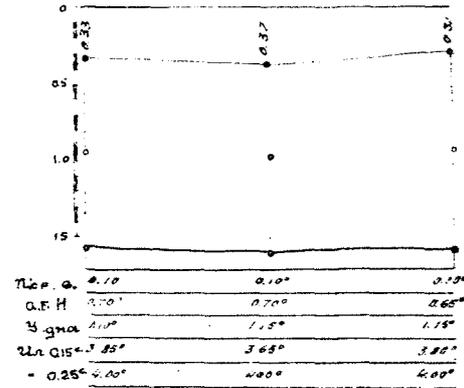
КРИВАЯ  
ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ПО ГЛУБИНЕ



ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ  
ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ПО А-А



ПРОД. ПРОФ ПО В-В



## Издания Строительства Волховской Гидроэлектрической Силовой Установки.

Вышли и поступили в продажу следующие издания:

- 1) №№ 1, 2, 3, 4 и 5 Бюллетеней Волховской Гидроэлектрической Станции. Цена (без пересылки) за номер по . . . . . 1 р. 25 к.
- 2) Материалы по исследованию р. Волхова и его бассейна:  
Выпуск I. Инженер *Вальман, В. Н.* — Обзор уровней р. Волхова. Инженеры *Бернадские, Н. М.* и *В. М.* — Вскрытие и замерзание р. Волхова за период 1881 — 1921 г.г., с 26 графиками и чертежами и 8 таблицами уровней. 217 стр., 1924 г. Цена (без пересылки) . . . . . 6 р. 50 к.
- Выпуск II. Проф. *Черномский, В. И.* — О лотках и каналах прямоугольного сечения усиленной шероховатости в применении к рыбоходам, плотоходам, быстротокам и взводному судоходству. 31 стр. с 6 таблицами чертежей. 1924 г. Цена (без пересылки) . . . 1 р. 50 к.
- Выпуск III. *Домрачев, П. Ф., Правдин, И. Ф.* — Исследования рыбного промысла р. Волхова и озера Ильменя. Часть I. Инженер *Воронецкий В. А.* — Описание рыбохода при Волховской Гидроэлектрической Установке. 169 стр. с 4 таблицами и рисунками и 6 чертежей рыбохода. 1924 г. Цена (без пересылки) . . . . . 2 р. 50 к.
- Выпуск IV. Проф. *Прасолов, Л. И.*, проф. *Ганешин, С. С.* и *Ануфриев, Г. И.* — Почвенные и ботанические исследования по берегам р. Волхова и озера Ильмень (предварительный отчет). 99 стр., с 11 табл. приложений. 1925 г. Цена (без пересылки) . . . . . 3 р. 50 к.
- Выпуск V. Инженер *Лоттер, Г. К.* — Изыскания на пойме р. Волхова (Отчет о работах 1922 г.). *Гурьев, В. М.* — Прецизионная нивелировка. 188 стр. с 11 приложениями. 1925 г. Цена (без пересылки) . 4 р. — к.

- Выпуск VI. Инженер *Вальман, В. Н.*—Гидролого-гидрометрические исследования р. Волхова. 290 стр. с 45 графич. приложениями в виде атласа. 1926 г. Цена (без пересылки) . . . . . 10 р. —
- Выпуск VII. *Соколов, Н. А.*, под редакцией проф. *Прасолова, Л. И.*—Геоморфологический очерк района р. Волхова и оз. Ильмень. 360 стр. с картами и 29 рис. и чертежами. Цена (без пересылки) . . . . . 9 р. —
- Выпуск VIII. Инженер *Лоттер, Г. К.*—Исследования поймы озера Ильмень (работы 1923 г.). *Никифоров, Н. М.* и инженер *Глаголев.*—Триангуляция на пойме озера Ильмень. инженер *Иванов, П. В.*—Исследования истока р. Волхова. 210 стр. с 18 таблицами и графическими приложениями. Цена (без пересылки) 6 р. —

**Печатаются следующие издания:**

- Выпуск IX. *Алабышев, В. В.*, *Овчинников, П. Н.* и *Степанов, Е. С.*—Геоботаническое описание поймы р. Волхова, под редакцией проф. *Ганешана, С. С.* Около 300 стр. с картою и 22 графич. приложения.
- Выпуск X. *Домрачев, П. Ф.*—Рыбы озера Ильмень и р. Волхова и их хозяйственное значение. Ок. 300 стр., с 18 табл. и 22 рис. в тексте.
- Выпуск XI. *Эльстер, А. Ю.*—Речной сток в Волховском бассейне. Около 150 стр. с 19 графическими приложениями и картой.
- Выпуск XII. Инженер *Лоттер, Г. К.*—Нивелировки Отдела Изысканий и ведомости реперов. Ок. 120 стр.