

Д.И. Кочерин

**Вопросы инженерной
гидрогеологии**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 55
ББК 26.3
Д11

Д11 **Д.И. Кочерин**
Вопросы инженерной гидрогеологии / Д.И. Кочерин – М.: Книга по Требова-
нию, 2022. – 209 с.

ISBN 978-5-458-59733-3

ISBN 978-5-458-59733-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2022

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2022

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

О г л а в л е н и е

Стр.

I. О нормах наибольших расходов воды для бассейнов европейской части СССР по фактическим данным.	
1. Значение фактического материала	7
2. Заграничные данные	8
3. Технические трудности измерения наибольших расходов.	9
4. Собранные материалы для европейской части СССР.	10
5. Степень надежности данных.	19
6. Общие особенности модулей в связи с природой наибольших расходов	20
7. Обзор максимальных модулей по районам.	24
8. Распределение максимальных модулей по территории: желательные уточнения.	31
9. Основы паводочного районирования.	33
10. Накопление снега к началу таяния.	34
11. Ливни.	35
12. Ландшафтные различия применительно к условиям вопроса. . . .	37
13. Разделение территории.	38
14. Характеристика областей и районов.	40
II. Нормы наибольших расходов снеговых паводков в европейской части Союза ССР.	
1. Введение.	49
2. Фактические материалы.	—
3. Максимальные расходы талых вод.	53
4. Снеговые паводки в сравнении с ливневыми.	62
5. Оценка влияния рельефа и покрова на снеговые максимумы. . . .	63
6. Сила паводков разной повторяемости.	64
III. Средний многолетний, годовой и месячный сток в европейской части Союза.	
1. Общие замечания.	65
2. Многолетняя норма стока.	68
3. Средне-годовой сток.	76
4. Средний месячный сток.	81
5. Заключение.	91
IV. Низкие и наименьшие расходы воды рек европейской части СССР.	
1. Северный район.	103
2. Онежско-Беломорский район.	104
3. Северо-Запад.	105
4. Верховье Волги, Северное Заволжье, Унженско-Ветлужский район и Вятский район.	109
5. Урал.	110
6. Центральный (Московский) район.	113
7. Запад.	114
8. Средняя полоса	116

9. Южная полоса.	118
10. Общие замечания.	123
V. Испарение с поверхности бассейнов и коэффициент стока в их изменении по территории европейской части СССР	
1. Испарение с поверхности территории.	125
2. Коэффициенты стока.	130
3. Баланс влаги.	132
VI. Обеспеченность расходов в году и ее характеристика по разным данным для рек СССР.	
1. Вступление.	134
2. Многолетняя характеристика обеспеченности.	138
3. Канадские характеристики.	151
4. Краткие выводы.	165
VII. Определение отверстий искусственных сооружений с учетом хода паводочного притока и наполнения пруда.	
1. Введение.	166
2. Сущность метода при простых линейных формах графика пригока	167
3. Реальное возрастание сбросных расходов по времени.	175
4. Общая характеристика паводков, натуральные графики притока	182
5. Схематизация натуральных графиков притока.	191
6. Назначение (проектирование) расчетных графиков притока	194
7. Заключение.	205
VIII. Главные выводы.	207

I. О нормах наибольших расходов воды для бассейнов европейской части СССР по фактическим данным¹

I. Значение фактического материала.

Установление наибольшего расхода воды в данном пункте потока является весьма ответственным моментом гидротехнического проектирования, так как эта именно данность— $Q_{\max}$ —определяет собой предел необходимой пропускной способности отверстия в сооружении для страховки последнего от катастрофы.

Существует значительное количество эмпирических формул для наибольшего расхода, но ни одна из них не обнимает всего разнообразия природных условий стока—даже в пределах одной достаточно большой страны. Поэтому каждая известная формула наибольшего расхода оказывается справедливой лишь для некоторой ограниченной области. В частности для многих довольно разнохарактерных физико-географических областей нашего СССР (и даже для разных областей только европейской его части) применимой формулы совсем неизвестно. Однако наших гидрологов и гидротехников никак нельзя упрекнуть в недостатке пыливости в этом направлении. Наоборот, на протяжении последних 15—20 лет, под влиянием явной неудовлетворительности общеизвестной формулы Кестлина в применении ко многим районам, мы наблюдаем целый ряд предложений, пытающихся заменить или исправить формулу Кестлина. Достаточно назвать предложения Николаи, Зброжека, Долгова, Тарловского, Танненбаума, Риппаса, Протодьяконова, Касаткина и др. Для большинства из этих предложений характерным является стремление учесть общей формулой влияние всех факторов стока во всей амплитуде их разнообразия. Последняя задача чрезвычайно сложна и трудна, и неудивительно, что удовлетворительного решения ее мы еще не имеем.

К числу серьезнейших затруднений—при разработке у нас данного вопроса—надо отнести крайнюю скудность в СССР надежных опорных данных по максимальному стоку, наблюдаемых в действительности и в разных условиях. Думается, что обобщающий анализ факторов максимального стока будет бесплоден, пока не будет накоплено достаточно фактического материала для проверки теоретических схем, моделей и гипотез.

Поэтому очередной и важнейшей задачей в настоящее время следует поставить—накопление и систематизацию фактических наблюдений относительно наибольших расходов. Такой материал, если он будет собран, уже сам по себе представит опорный материал для примерного установле-

¹ Записки Государственного гидрологического института, т. II, 1928 г.

ния или проверки наибольшего расхода воды в каждом данном случае практики—путем наиболее близких аналогий, сопоставлений и сравнений. Далее тот же материал может явиться основой для разыскания более или менее общей и рациональной формулы максимального стока. Наконец уже самая простейшая систематизация этих данных углубит нас в характерные особенности вопроса и позволит подойти к выводу средних и предельных норм максимального стока для разных площадей бассейнов и разных районов.

В дальнейшем в число характеристик максимального стока вводим «модуль» (или норму) максимального стока, понимая под этим частное от деления наибольшего расхода Q на площадь бассейна ω (ниже везде Q в $\text{м}^3/\text{сек}$, ω —в км^2 и модуль—в $\text{м}^3/\text{сек}$ на 1 км^2 площади или коротко—в секундометрах на км)¹.

В отличие от модуля наименьшего или среднего стока модуль максимального стока (или наибольшего расхода) будем называть «максимальный модуль». Очевидно, что максимальный модуль является мерой напряженности или интенсивности паводочного стока.

2. Заграничные данные.

Предварительно будет небезынтересно справиться, чем обладает в данной области заграничная литература. Оказывается, там уже накоплены довольно обширные фактические материалы по наибольшим расходам. Так для Соединенных штатов Америки можно указать сводку Whistler (Engineering News-Record, 1919, 3 July), заключающую 103 наибольших расхода для Восточных штатов и 149 расходов для Западных; здесь модули максимального стока колеблются от 0,01 секундометра на 1 км для р. Колорадо при бассейне 573 000 км^2 до следующих величин: 1) 5,5 для Санта Катарина при бассейне 1 400 км^2 , 2) 14,2—для Девилс при бассейне 370 км^2 и 3) 35 секундометров на 1 км для Бэкон при водосборе 0,65 км^2 .

Кроме указанной сводки, в Америке имеются некоторые разработки для отдельных штатов, в частности для штата Нью-Йорк² и Монтаны³. Данные для Монтаны интересны в том отношении, что при установлении здесь норм предельного стока оказалось необходимым разделить в общем небольшую территорию этого штата на три района и дать нормы особые для каждого из них.

Для Германии довольно полная сводка сообщена Шокlichem в составе 198 расходов; здесь модули колеблются от наименьших 0,01—0,03 до следующих наибольших: 0,45 для Иллера при бассейне 21 939 км^2 , 2,0 для Неккара при бассейне 4 001 км^2 и до 10,5 секундо-метров для Витгенбаха с водосбором 7,4 км^2 .

Тем же Шокlichem опубликовано (Bautechnik, 1923, S. 292) 149 наблюдений, относящихся к разным странам света (Европа, Америка, Индия,

¹ 1 $\text{м}^3/\text{сек}$ на 1 км^2 = 91,5 куб. фут. в сек. на 1 кв. милю = 0,117 куб. саж. в сек. на 1 кв. версту.

² Статья Sargent в «Eng. N.-Rec.», 1920, 4 November.

³ Статья Эллиса в «Engineering N-Record», 1923, 20 December, также Д. И. Кочерин. Материалы по максимальному стоку. Строительная промышленность, 1924, № 6—7.

Китай, Австралия и др.); Форхгеймером 90 наблюдений по Южной Европе (Ost. Wochenschrift f. d. off. Baudienst, 1916). В упомянутой выше сводке Whistler имеется 58 наблюдений для рек Европы и 2—Индии.

Интересно отметить, что максимальный сток во всех частях света имеет некоторые общие черты—как в характере общей зависимости модуля от площади стока, так даже и в количественных пределах этой связи. Оказывается везде модуль в общем убывает с возрастанием площади бассейна и возрастает с убыванием ее. Пределы известных в литературе модулей можно определить от 0,01 (для больших площадей) до 100 секундметров (для очень малых площадей) на 1 км².

3. Технические трудности измерения наибольших расходов.

Накопление фактического материала по максимальному стоку встречается с громадной технической трудностью измерения и установления наибольших расходов воды. Явление «исключительно» высокой воды представляется редким, почему надо ждать много лет, чтобы один раз наблюдать и успеть измерить наибольший расход, часто крайне кратковременный и продолжающийся самое большее день, иногда час, а иногда и несколько минут.

Поэтому прямое и непосредственное измерение наибольшего расхода прямыми гидрометрическими или гидравлическими способами является осуществимым лишь в крайне редких случаях и в исключительно благоприятных условиях, а именно—когда расход воды потока определяется какой-либо простейшей легко измеримой данностью, например напором на водосливе. Но даже и в этом последнем случае вопрос подхожих скоростей, если они остались не замеренными, а также иные обстоятельства и в частности трансформация естественного максимума в пруде перед водосливом, могут внести значительную неопределенность и неточность в вычисление расхода. Если же подобные редкие случаи оставить в стороне, то в качестве обычных и неизбежных путей установления наибольшего расхода останутся лишь косвенные пути, отказаться от которых в подлежащих случаях очевидно невозможно, а именно: экстраполяция по кривой расхода, экстраполяция средней скорости всего потока и другие экстраполяции, а также определение средней скорости (для наибольшего расхода) по эмпирическим формулам—Шези, Маннинга и др. с параллельным измерением в натуре наибольшего живого сечения. В то время как первый из этих косвенных путей—определение наибольшего расхода по кривой расхода для данного пункта,—если экстраполяция не слишком далека, можно поставить даже в разряд надежных способов установления $Q_{\max}$, последний путь—применение эмпирической формулы для средней скорости является наименее надежным, так как подобный расчет применительно к обстоятельствам наибольшего расхода в большинстве случаев сводится к весьма условной прикидке, при которой никак нельзя поручиться ни за общее соответствие строя эмпирической формулы условиям движения воды в это время ни за отдельные входящие в формулу частности, в особенности за уклон и коэффициент шероховатости. Однако в русской практике громадное большинство расходов, служивших для расчета отверстий больших и средних мостов¹, было установлено именно этим по-

¹ Для расчета мелких сооружений—мостиков и труб—применяются упомянутые в начале статьи эмпирические формулы расхода.

следним путем—с помощью формулы Шези; при этом часто такой путь давал повидимому преувеличенные наибольшие расходы, что впрочем вполне естественно и неизбежно, раз при неопределенности вопроса все же желательно гарантировать себя от катастроф¹.

При скудности у нас гидрометрических материалов приходится до поры до времени мириться с условной точностью определения наибольших расходов. Желательно лишь в практике установления $Q_{\max}$ выбирать для этой цели в каждом случае метод наиболее надежный или подтвердить поучительное значение $Q_{\max}$ перекрестными проверками.

4. Собранные материалы для европейской части СССР.

Указанное необходимо иметь в виду при оценке представляемого здесь материала, собранного из литературы, гидрометрических материалов и по личным указаниям (см. в примечаниях к таблицам) в отношении европейской части СССР. Разумеется, это далеко не все, что у нас имеется в отношении наибольших расходов. Материал сгруппирован по районам, по признаку географической смежности. Вот общие цифры представленных здесь данных (табл. 1—7).

В таблицах и примечаниях к ним по возможности приведены указания, какой период охватывают наблюдения, когда имел место наибольший расход, каким способом он установлен, а также источник, откуда почерпнуты сведения. Площади бассейнов даны в км², расходы—в м³ и модули q в секундомерах на километр.

Примечания к таблице 3 на стр. 12—13 (№ 1—97).

1. Б. Н. К а н д и б а, Свойства рек в естественном состоянии, Петроград, 1922; также материалы Волховстроя.

2. На основании материалов Свирских исследований 1918—22 гг., произведенных под руководством И. О. М о с к в и т и н о в а.

3. На основании тех же материалов 1918—22 гг.

4. Бассейн по Т и л л о, расход по Долгову, вып. III, стр. 222.

5. К а р а ч е в с к и й - В о л к, Определение отверстий искусственных сооружений, Москва, 1899. Все расходы относятся повидимому к весеннему снеготаянию.

6. Расход по Ц и ш е в с к о м у, Материалы к исследованию режима Волги, Симбирск, 1916.

7. Установлено приближенно по меткам наивысших вод.

¹ В то время как неопределенность и неудовлетворительность расчета отверстий малых сооружений (мостиков, труб, водосливов) давно уже стоит в центре внимания русских инженеров, вопросы расчета отверстий средних мостов почему-то не привлекают к себе должного внимания. Можно даже подумать, что либо в этой области не остается желать ничего лучшего, либо сооружения этой категории не имеют значения в экономике строительства. Между тем, просматривая собранный в данной статье материал и изучая сравнительно, можно на многих примерах получить убеждение в том, что расходы, служившие для расчета отверстий подобных мостов, были установлены (или угаданы) не вполне правильно и частенько повидимому с преувеличением. С другой стороны, сомнительно, чтобы общая длина мостов этих категорий сильно уступала длине малых мостиков и труб, и думается—экономика расчетов в отношении средних и больших мостов является не менее серьезной, чем в отношении малых сооружений.

Для некоторой внешней характеристики нередко наблюдаемой разногласия в определении отверстий средних мостов ниже привожу по книге Венедиктова

8. Сообщено инж. Н. Э. У т ц (Москва) как результат определения несколькими способами—на плотине, по Шези и др.

9. Д о л г о в, вып. III, 223.

10. Сообщено И. П. К р а в ч е н к о (Москва), также см. В. К. Ш п е й е р, Доклад о наводнении в Москве 1908. Расход определен экстраполяцией по кривой расхода.

11. Установлено на основ. гидрометр. данных, сообщ. И. П. К р а в ч е н к о, экстраполяцией по кривой расхода.

12. С о к о л о в, Водоносность Волги, Казань, 1922. Вязовская гидрометр. станция 120 км выше устья Камы.

13. Г е й н ц, Водоносность басс. верх. Оки в связи с осадками. СПб, 1903; однако 9 апр. 1908 г. гор. в Орле было 10,05 м против 8,51 м—22/III 1897 г. Модуль максимального стока для Оки в Орле следует поэтому считать не менее 0,30—0,32.

(сведения о мостах на водных путях Росс. имп., Спб., 1913 г.) данные о некоторых рѣдом расположенных мостах на одной реке:

Таблица 1

Р е к а	Километ- ров от устья	М о с т			
		Назначе- ние	Год постр.	Отверстие, метр.	Примечание
Шоша	6	шосс.	1837	103,0	Кам. опоры, желез. арки, верх. соор. дерев.
То же	14	ж.-д.	1892	155,6	Железн. на кам. опорах.
Которость	2	шосс.	1878	74,3	Железн. на кам. опорах.
То же	5	ж.-д.	1897	109,0	То же
Пахра	50	шосс.	1848	57,0	Дер. сист. гау, на кам. устоях.
То же	50	ж.-д.	1866	81,0	Жел. на кам. уст. (в 1913 г. перестр.)
Цна	292	Р.-У.	1870	81,0	Тамбов — Камышин
То же	310	ж.-д.	1894	107,0	у Тамбова
Турия	83	ж.-д.	1902	53,4	Варш.
То же	85	ж.-д.	1907	85,4	ж. д. Брестск.
Днепр	1760	ж.-д.	1873	123,0	ж. д. Р.-У. ж. д.
То же	1821	ж.-д.	1892	154,0	Риг.-Орл. ж. д.

по северо-западу	14	наблюдений
» северу и северо-востоку	7	»
» Верхневолжскому и Центральному районам	11	»
» средней полосе	11	»
» западу	12	»
» южной полосе	48	»
» большим бассейнам (Волги, Дона, Днепра)	8	»
» Крыму	8	»
» Северному Кавказу	12	»

а всего . . . 131 наблюдение

Таблица 2

Р е к а	Бассейн	П у н к т	Период наблюдений	ω км ³	Q м ³ /сек	q	Д а т а	№ прим.
1. Северо-запад								
1 Волхов	—	Гостинополье	1878—1922	75 148	2 450	0,033	1922, май	1
2 Мста	—	Потерлицкая	1881—1910	10 640	1 010	0,095	6/IV 1899	16
3 Свирь	—	с. Вознесение	1881—1922	62 000	1 250	0,019	Апрель 1903	2
4 Свирь	От истока	до Подпорожья	1881—1922	4 300	1 020	0,24	11/IV 1906	2
5 Ваянка	Свири	с. Ст. Погост	1918—1922	2 000	630	0,32	29/IV 1919	3
6 Усманка	»	Зав. Тейфель	1918—1922	350	130	0,38	20/IV 1919	3
7 Ялдеба	»	д. Демидовская	1618—1922	300	80	0,27	14/IV 1920	3
8 Суна	Онежск. озера	Кивач	1911—15, 21—23	7 170	320	0,045	—	17
9 Шексна	—	Крохино	1877—1910	12 500	483	0,039	28/V 1899	18
10 »	—	Череповец	1876—1910	20 000	1 050	0,052	25/IV 1881	18
11 »	—	Козьмодемьянск	1891—1910	35 800	2 100	0,059	12/VI 1906	18
12 »	—	Городок	1877—1910	38 000	2 600	0,068	12/IV 1889	18
13 Санданка	Онежск. озера	Ист. из оз. Сандан	1911—23	1 170	235	0,020	Июнь 1924	17
14 Н. Лижмо озера	То же	Ист. из оз. Лижмо	1924	250	22	0,088	» 1294	17
2. Север и северо-восток								
21 Луза	Юга (С. Двинь)	Мост Котл. ж. д.	—	15 200	1660	0,11	—	5
22 Северная Двина	—	Архангельск	—	362 000	30200	0,083	—	4
31 Юрья	Велик. (Вятки)	Мост Котл. ж. д.	—	960	370	0,39	—	5
32 Великая	Вятки	»	—	1 010	445	0,44	—	5
33 Вятка	—	г. Пермь	—	52 300	9250	0,177	—	5
34 Кама	—	г. Чистополь	—	171 000	15600	0,091	—	5
35 Кама	—	—	—	500 000	33500	0,067	—	5
3. Верхневолжский и Центральный районы								
41 Овр. Молоковский	Шачи (Костр.)	д. Молоково	—	1,0	1,4	1,4	От вес. снегот.	7
42 Шача	Костромы	с. Спас Верховье	—	110	83	0,75	То же	7
43 Волга	—	Ярославль	1877—1915	162 000	12 000	0,074	6/IV 1899	12
44 Волга	—	Вязное	1902—1915	625 000	33 000	0,053	23/IV 1915	12
51 Б. Сестра	Ламы (Волги)	д. Никита Великий	—	55	50	0,91	Вес. снеготаян.	3

52	Клязьма	Оки	д. Мыловская	390	215	0,55	Вес. снеготаян.	8
53	Руза	Москвы (Оки)	д. Житиха	490	250	0,51	»	8
54	Пахра	Москвы (Оки)	мост-ж.д. Мс. Каш.	2 400	1 080	0,45	—	9
55	Нерль	Клязьмы (Оки)	ок. устья, мост-ж.д.	6 000	1 890	0,31	—	9
56	Москва	—	с. Тр. Лыково	7 800	2 200	0,29	11/IV 1908	10
57	Москва	—	с. Новленское	14 700	3 300	0,225	12/IV 1908	11
58	Сестра	Дубны (Волги)	—	2 574	—	0,14	—	20
59	Орша	—	Тверской	382	—	0,21	—	20
60	Канал Оршинской дачи	—	пост № 3	51,4	—	0,30	—	20

4. Средняя полоса

71	Ока	Орел	1884—97	4 850	1 250	0,25	22/III 1897	13
72	Ока	Калуга	1876—1921	54 000	5 870	0,11	12/IV 1908	19
73	Жиздра	Коз. м. Р.-У. ж. д.	—	8 500	3 000	0,35	—	9
74	Остр.	м. ж. д. Каш.-Мих.	—	2 050	870	0,42	—	9
75	Парца	мост Р.-У. ж. д.	—	1 100	312	0,29	—	5
76	Вад.	»	—	1 930	632	0,33	—	5
77	Дон	м. Р.-У. ж. д. (Данк.)	—	4 900	1 400	0,285	—	9
78	Десна	ок. устья	1877—1923	88 000	5 500	0,063	5/IV 1917	15
79	Пенза	г. Пенза, выше	—	—	—	—	—	14
80	Сура	Свинухи	1876—1924	1 700	650	0,39	—	14
81	Медведица	г. Пенза, мост С.-В.	1876—1924	24 000	3 600	0,15	весна 1879	14
		ж. д.	—	11 500	2 000	0,18	—	9
		мост. Р.-У. ж. д.	—	—	—	—	—	.

5. Запад.

86	Днепр	Лосв	—	82 000	5 210	0,064	—	9
87	Немаи	м. Занеман. ж. д.	—	39 800	4 400	0,110	—	5
88	Мерчанка	м. Ор. Ол. ж. д. 20 с.	—	2 350	196	0,083	—	5
89	Оранка	» » » 10 с.	—	390	69	0,176	—	5
90	Сидра	м. Занем. ж. д. 25 с.	—	370	202	0,66	—	5
91	Кирсна	» » » 10 с.	—	197	33	0,168	—	5
92	Лебедянка	» » » 5 с.	—	59	20	0,34	—	5
93	Ястребянка	» » » 12 с.	—	84	31	0,37	—	5
94	Каменная	» » » 8 с.	—	51	120	0,35	—	5
95	Ож	м. Принар. ж. д. 20 с.	—	311	70	0,224	—	5
96	Брогиско.	» » » 25 с.	—	960	258	0,27	—	5
97	Зап. Буг.	м. Седл. Мал. 150 с.	—	33 600	2 670	0,08	—	5

№	Река, балка	Местоположение пункта			ω	Q	q	Дата	Примеч.
		Искусств. сооруж.	клим.	Участок жел. дор.					

6. Южная полоса

А. Донецкий бассейн

100	Миус	—	—	Слобода Новоавловка	500	190	0,38	весной 1917	7
101	Крынка	—	46	Караванная-Дебальцево	1 175	1 040	0,89	от ливня	1
102	Кривой Торец	M-10	21	Очеретино-Никитовка	315	384	1,2	10/VII 1906	2
103	Скотоватая	T-3,1	32	Конст-Ясиноватая	120	267	2,2	10/VII 1906	2
104	Долын-Тарама	—	—	Ниже с. Александровского	52	303	5,8	17/IV 1911	3
105	Тарама	—	—	Выше с. Александровского	34	232	7,1	17/IV 1911	3
106	Прав. приток Длаш-Тарама	—	—	Между Еленовской и Александровским	7,3	120	16,4	17/IV 1911	3
107	Балка	T-1,5	17	Очеретино-Никитовка	2,8	47,5	16,9	10/VII 1906	2
108	»	T-1	19	»	1,4	39,7	28,2	10/VII 1906	2
109	»	M-1	16	»	0,85	32,7	38,4	10/VII 1906	2
110	»	M-2	19	»	0,57	26,9	45,5	10/VII 1903	2

Б. Пологовский район

111	Конка	—	218	Пологи-Александровск (Фи- саки)	2 100	195	0,093	21/VII 1911	4
112	»	—	295	Пологи-Александровск (Об- щая)	1 900	310	0,163	21/VII 1911	4
113	»	—	243	Пологи-Александровск	898	590	0,67	21/VII 1911	4
114	»	—	261	»	601	678	1,12	21/VII 1911	4
115	»	—	268	»	452	550	1,22	21/VII 1911	4
116	»	M-15	81	Пологи-Чаплино	362	415	1,15	21/VII 1911	4
117	»	M-25	280	Пологи-Волноваха	318	357	1,16	21/VII 1911	4