

6867

627
4-495

КЪ ПРОЕКТУ АНГАРСКАГО ПУТИ.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА,

СОСТАВЛЕННАЯ

инженеромъ ЧЕРНЦОВЫМЪ.



71301

БИБЛИОТЕКА
Ново-Биржевого Института
Инженеров Водного Транспорта



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Высочайше утвержденного Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка 117.

1894.

Къ проекту Ангарскаго пути.

Озеро Байкаль.

Рѣка Ангара есть могучій потокъ, берущій свое начало изъ обширнѣйшаго водохранилища центральной Сибири, озера Байкала. Озеро это, расположенное по направленію главнаго своего измѣренія съ юго-запада на сѣверо-востокъ и имѣющее въ длину до 600 верстъ и въ ширину отъ 40 до 100, представляетъ въ нѣкоторомъ отношеніи загадку для всѣхъ геологовъ, занимавшихся обсужденіемъ вопроса о его происхожденіи, начиная съ Палласа и кончая современными болѣе или менѣе извѣстными учеными. Но не входя здѣсь въ разсмотрѣніе вопросовъ, затронутыхъ ими, а просто констатируя факты, мы можемъ замѣтить, что озеро расположено въ мѣстности, подверженной дѣйствію вулканическихъ силъ, признакомъ чего служатъ многочисленные, хотя къ счастью слабые, подземные удары и землетрясенія, горячіе минеральные источники и проч. тому подобныя обстоятельства. Затѣмъ, независимо отъ взгляда на происхожденіе Байкала, т. е. представляетъ ли онъ провалъ или щель въ окружающихъ его горныхъ массахъ, или же просто глубокую складку земной поверхности, какъ результатъ дѣйствія медленныхъ боковыхъ сдвиговъ, можемъ замѣтить, что озеро отличается весьма значительной глубиной, достигающей до величины, большей 500 саж., причемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, преимущественно на западномъ берегу, уже въ разстояніи

полсажени отъ берега, глубина достигаетъ до нѣсколькихъ десятковъ сажень. При такой внушительной глубинѣ, обширная водная поверхность его, открытая на сотни верстъ, представляется мѣстомъ, гдѣ вполне безпрепятственно могутъ разгуливать господствующіе сибирскіе вѣтры, сѣверо-западный или сѣверный и юго-западный или, какъ ихъ называютъ Иркутяне (Иркутскъ находится въ 60 верстахъ отъ Байкала), низовикъ и верховикъ. Озеро поэтому весьма бурно и къ тому же бури часто бываютъ внезапны. Сплошь и рядомъ пароходъ, отходя отъ Лиственичнаго на западномъ берегу озера, при совершенно тихой погодѣ, въ продолженіе трехъ или четырехчасоваго переѣзда, захватывается на срединѣ сильнѣйшей бурей и, уже въ виду пристани, долженъ поворачивать обратно въ море и держаться тамъ иногда сутки и иногда и болѣе; и все это время пароходъ или судно не смѣетъ войти въ пристань изъ опасенія разбиться о скалы и мели, которыми изобилуетъ негостепріимный восточный берегъ, плохо защищенный отъ господствующихъ вѣтровъ. Благодаря именно своему бурному характеру, а также значительной глубинѣ, Байкаль поздно покрывается льдомъ. Даже въ ноябрѣ мѣсяцѣ, когда по мѣстнымъ условіямъ давно ужъ наступила зима съ 25° и 30° морозами, на Байкалѣ безпрепятственно совершается судоходство и по всей поверхности его не видно ни малѣйшаго кусочка льда, свидѣтельствующаго о близости для него этого мертваго сезона. Только въ декабрѣ показывается шуга у береговъ, разносимая волнами и вѣтромъ по всему морю и, наконецъ, ужъ въ январѣ, послѣ нѣсколькихъ дней подрядъ упорныхъ морозовъ, градусовъ въ 30 и болѣе, при тихой погодѣ, Байкаль покрывается, наконецъ, льдомъ.

Вода въ Байкалѣ, какъ и во всѣхъ альпійскихъ озерахъ, необыкновенно чиста и прозрачна, совершенно прѣсна и содержитъ въ своихъ нѣдрахъ, кромѣ исключительно свойственной ей рыбы — омуля, составляющаго главный и даже единственный предметъ страстныхъ вожделѣній промышленныхъ, рыболовныхъ артелей, собирающихся ранней весной, — еще видъ тюлени или, такъ называемой, нерпы. Вопросъ — какимъ образомъ это земноводное животное очутилось въ совершенно замкнутомъ прѣсноводномъ бассейнѣ, — составляетъ такую же загадку, какъ и вопросъ о происхожденіи самого Байкала.

Берега
гихъ мѣстахъ
или гранита,
какъ сказано
они прорѣзал
ручками, нес
снѣговъ на
Иркутска, на
такъ наз. Х
отдѣльныя ве
тѣмъ многово
водой и самы
блется — всего

Такимъ
кихъ подобны
рѣки значите
Баргузинѣ, Т
чало въ пред
съ притоками
половину Заб
ручьевъ, рѣче
прорывъ въ о

Прорывъ
истокѣ получ
1 секунду вре
больше, чѣмъ
Такимъ обра
собой обшире
количеству во
судоходства.
въ сѣверо-зап
и, наконецъ, не
гдѣ принимает
рѣку Иркутъ.

Берега Байкала почти повсюду высоки и обрывисты, во многих мѣстахъ представляютъ даже отвѣсныя обнаженія гнейса или гранита, продолжающіяся также и ниже горизонта воды, чѣмъ, какъ сказано, обуславливаютъ значительную глубину около берега; они прорѣзаны оврагами и глубокими долинами съ ручьями и рѣчками, несущими въ озеро дождевыя воды и воды отъ таянія снѣговъ на вершинахъ. Таковы, напр., горы, видимыя даже изъ Иркутска, на восточномъ берегу Байкала, противъ р. Ангары, такъ наз. Хамаръ-Дабанъ. Въ продолженіе большей части лѣта отдѣльныя вершины его покрыты снѣгомъ, и чѣмъ жарче лѣто, тѣмъ многоводнѣе ручьи и рѣчки, текущіе съ него, тѣмъ обильнѣе водой и самый Байкаль, горизонтъ котораго, впрочемъ, мало колеблется—всего аршина на $1\frac{1}{2}$ или самое большее на 2.

Такимъ образомъ бассейнъ Байкала составляется изъ нѣсколькихъ подобныхъ ручьевъ и рѣчекъ, между которыми есть, однако, рѣки значительныя, какъ, напр.: Голоустная, Верхняя Ангара, Баргузинъ, Тунка и, наконецъ, судоходная Селенга, берущая начало въ предѣлахъ Китайской имперіи и нижней половиной своей, съ притоками: Удой, Хилкомъ и Чикоемъ, орошающая западную половину Забайкальской области. Принимая воды отъ всѣхъ этихъ ручьевъ, рѣчекъ и рѣкъ, Байкаль выпускаетъ излишекъ ея черезъ прорывъ въ окружающихъ его на юго-западѣ горахъ.

Рѣка Ангара. Общій очеркъ ея.

Прорывъ этотъ и есть р. Ангара, которая сразу ужъ при истокѣ получаетъ приблизительно 150—200 куб. саж. воды въ 1 секунду времени, т. е., примѣрно, отъ шести и до восьми разъ больше, чѣмъ Днѣпръ подъ Кіевомъ, по опредѣленію 1891 года. Такимъ образомъ Ангара, какъ рѣка озерная, опоражнивающая собой обширный бассейнъ Байкала, съ самаго начала уже по количеству воды поставлена въ условія весьма благоприятныя для судоходства. Прорываясь черезъ Байкальскія горы, она мчится въ сѣверо-западномъ направленіи, образуя почти сплошную шиверу, и, наконецъ, на 60-й верстѣ своего теченія достигаетъ Иркутска, гдѣ принимаетъ первый значительный притокъ съ лѣвой стороны—рѣку Иркутъ. На протяженіи этихъ 60 верстъ р. Ангара имѣетъ

паденіе, равное 11 саж. О скорости теченія ея можно судить по тому, что пароходъ, проходя эти 60 верстъ въ какіе нибудь 3—4 часа внизъ по теченію, обратно требуетъ 10—12 часовъ. Но, начиная съ Иркутска, Ангара постепенно утрачиваетъ свой ясно выраженный озерной характеръ: воды ея, смѣшиваясь съ мутными водами Иркутъ и другихъ притоковъ, теряютъ свою Байкальскую чистоту и прозрачность; температура въ самые жаркіе дни, не поднимающаяся въ Иркутскѣ выше 8° , по мѣрѣ отдаленія отъ него, становится все выше; быстрота теченія, хотя и незамѣтно, стихаетъ, и рѣка, принимая болѣе плавный и спокойный характеръ, незамѣтно расширяется, дѣлается какъ бы больше, величественнѣй. Начавъ свое теченіе съ расходомъ приблизительно въ 150—200 куб. саж., р. Ангара принимаетъ въ себя, не считая мелкихъ притоковъ, рѣки: Иркутъ, Куду, Китой, Бѣлую, Осу и Оку. Непосредственно вслѣдъ за впаденіемъ рѣки Оки, у села Братскій Острогъ, на 607-й верстѣ, она несетъ уже при меженнемъ горизонтъ 300 куб. саж. Вмѣстѣ съ тѣмъ, начиная съ Братскаго Острога, впервые показываются въ берегахъ скалистыя обнаженія кристаллическаго діабазъ, которыя, разъ показавшись, уже не оставляютъ рѣки до самаго ея устья. Эти кристаллическія обнаженія то просто сопровождаютъ рѣку, протягиваясь по ея берегамъ, то отвѣсно обрываются въ воду съ высоты 20, 30 и даже 40 саж., то, появившись на двухъ противоположныхъ берегахъ и соединяясь подводными грядами того жъ кристаллическаго діабазъ, какъ бы преграждаютъ рѣку, заставляя ее съ силою пробиваться между отдѣльными камнями и, затѣмъ, скатываться съ грядъ, — словомъ являются первоначальной причиной тѣхъ неправильностей теченія, которыя, представляя значительныя препятствія къ судоходству, несутъ названія *кармакуловъ*, *быковъ*, *шиверъ* и *пороговъ*. На этомъ протяженіи, отъ 607 версты и до 1.760 (верста впаденія р. Ангара въ Енисей у д. стрѣлки), Ангара принимаетъ значительное число притоковъ, изъ которыхъ наиболѣе замѣчательны съ правой стороны: Илимъ, Карапчанка, Ката, Кежма, Чадобецъ, Иркинѣва, Каменка и Татарка; съ лѣвой — Вихаревка, Идучанка, Невонка, Едарма, Кова, Мура, Карабула и, наконецъ, Тасѣва. Ниже Тасѣвой Ангара несетъ уже 480 куб. саж. воды при меженнемъ горизонтѣ, т. е.

болѣе Волги Енисей, им мѣрно, веро

Судоход

На вс р. Енисей, разнообразнѣйшаго судоходства; всѣхъ скоростей, свѣдѣніемъ, отличающагося колеблется о береговыми сколько-нибудь въ Кежмы, гдѣ въ версту и кончающіеся баніямъ подвѣсн уклонъ. Хотя различіе отъ и скоростью, уклонъ, равн порожистыхъ Падунскомъ отъ 2 и 3 ве нительно бол до 606 верст дно р. Ангара уже начиная дѣло по преи легающей на или гравіемъ. отдѣльныхъ по неніи уклона и дѣлая его п

вно судить
 лие нибудь
 12 часовъ.
 ваетъ свой
 пиваясь съ
 свою Бай-
 ые жаркіе
 йѣрѣ отда-
 ія, хотя и
 ый и спо-
 а какъ бы
 одомъ при-
 ываетъ въ
 уду, Китою,
 ніемъ рѣки
 несетъ уже
 ь, начиная
 егахъ ска-
 разъ пока-
 Эти кри-
 ь, протяги-
 съ высоты
 тивополож-
 о жѣ кри-
 ставляя ее
 и, затѣмъ,
 льной при-
 авляя зна-
 нія карма-
 женіи, отъ
 въ Енисей
 притоковъ,
 ны: Илимъ,
 менка и Та-
 арма, Кова,
 зой Ангара
 зонтѣ, т. е.

болѣе Волги съ Камою вмѣстѣ и, наконецъ, впадаетъ въ рѣку Енисей, имѣющій въ свою очередь 520 куб. саж., въ 80-ти, примѣрно, верстахъ выше г. Енисейска.

Судоходное состояніе Ангара въ естественномъ ея видѣ.

На всемъ обширномъ протяженіи своемъ отъ Байкала до р. Енисей, всего 1.760 вер., Ангара представляетъ условія весьма разнообразныя, относительно развитія по ней правильнаго судоходства; всѣ основные элементы, какъ то: ширина русла, уклонъ, скорость, свойство дна и т. п., которые, складываясь извѣстнымъ образомъ, придаютъ рѣкѣ тотъ или другой характеръ, на Ангартѣ отличаются крайней измѣнчивостью. Ширина русла, напримѣръ, колеблется отъ 150 саж. (Бадарминскій Быкъ) между отвѣсными береговыми скалами, вышиною 20 и болѣе сажень, и до нѣсколькихъ верстъ, какъ напр. на 175 в. (975 — 1.150), выше Кежмы, гдѣ рѣка, распадаясь на три рукава, шириною каждый въ версту и болѣе, плавно, на сотни верстъ, течетъ далѣе, смѣняя кончающіеся острова все новыми и новыми. Не меньшимъ колебаніямъ подвергаются и другіе два важные фактора—скорость и уклонъ. Хотя въ этомъ отношеніи р. Ангара и представляетъ различіе отъ русскихъ рѣкъ — сравнительно большимъ уклономъ и скоростью, но всетаки средній, сравнительно большой уже уклонъ, равный 0,0001, весьма сильно измѣняется въ мѣстахъ порожистыхъ и даже доходитъ до 0,01, какъ напр. въ порогахъ Падунскомъ и Шаманскомъ; съ своей стороны и скорость теченія отъ 2 и 3 верстъ измѣняется до 12 и 15 верстъ въ часъ. Сравнительно большей стойкостью отличается характеръ дна. Если до 606 версты, или до Братска, исключая истокъ изъ Байкала, дно р. Ангара залегаетъ въ сравнительно мягкихъ породахъ, то, уже начиная съ Братска и внизъ до самаго устья, мы имѣемъ дѣло по преимуществу съ кристаллической твердой породой, залегающей на днѣ, лишь мѣстами покрытой крупнымъ пескомъ или гравіемъ. Неровности этого дна, выступая наружу въ видѣ отдѣльныхъ подводныхъ скалъ или камней, при малѣйшемъ измѣненіи уклона уже даютъ о себѣ знать, затрудняя проходъ судовъ и дѣлая его подчасъ даже опаснымъ.

Три части р. Ангарт.

И такъ, на основаніи всего сѣзаннаго, р. Ангарту, въ зависимости отъ условій судоходства по ней, можно раздѣлить на три части: 1) отъ истока изъ Байкала до Братска или до 606 версты; 2) отъ 606 версты до устья р. Илима, т. е. до 883 версты; 3) отъ 883 версты до конца или до 1.760 версты.

Верхняя часть Ангарт.

Первая часть судоходна въ естественномъ состояніи при самомъ низкомъ горизонтѣ для судовъ съ осадкою въ 5 или даже 6 четвертей аршина; по ней правильно ходитъ 80-ти сильный пароходъ „Сперанскій“ отъ Иркутска до Братска или вѣрнѣе до с. Долонова, на притокѣ Ангарты, Окѣ и обратно—въ Иркутскъ съ баржами, нагруженными желѣзомъ изъ Николаевскаго желѣзодѣлательнаго, или солью съ Илимскаго солевареннаго заводовъ.

Нижняя часть Ангарт.

Третья, самая значительная по протяженію часть р. Ангарты, въ 877 верстъ, содержитъ въ себѣ серьезныя затрудненія для судоходства. Кромѣ трехъ пороговъ — Стрѣлковскаго, Мурскаго и Аплинскаго, она включаетъ въ себя около 20 шиверъ, быковъ, кармагуловъ и мелкихъ мѣстъ, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ, по обилію камней, еще болѣе представляютъ опасности проходящимъ судамъ, нежели самые пороги. До 1888 г., кромѣ сплавныхъ судовъ, паузковъ съ чаями и шерстью, въ этой части Ангарты можно было встрѣтить лишь лодки вмѣстимостью 700 — 800 пудовъ, груженныя мануфактурнымъ товаромъ, и тянушіяся бечевой тягой людьми изъ Енисейска вверхъ по Ангартѣ до Илима и по самому Илимѣ; слѣдовательно, позволительно было сомнѣваться въ судоходномъ состояніи этой части рѣки. Но въ 1888 г., когда пароходъ Сибирикава „Св. Николай“ въ 140 силъ и туэрный пароходъ его же „Иннокентій“ въ 75 силъ съ баржами, нагруженными хлѣбомъ, поднялись до Мурскаго порога включительно, и, наконецъ, въ 1889 г., когда тотъ же „Иннокентій“ и

другой туэръ
самой рѣки И
нѣсколько ты
становится из
нымъ на опы
судовъ доста
каковы: Мур
Кашина пиве
многія другія
туэромъ по п
по канату. П
до р. Илима
тогда какъ с
смущаться не
естественномъ
средствъ на
самой рѣкой,
въ сплавному
ихъ деревни,
мость, по мѣ
мѣстахъ цѣпи
ходовъ, состо
шиверами, бу
плялась съ
колеса, зубцы
ломались, зам
матеріала, изъ
которыя заде
торыя вперед
разсчитывать,
рѣкой и когд
ходъ потребу
всякомъ случа
или пороги за
легко могутъ
водные камни

другой туэръ „Илимъ“, въ 30 силъ, прошли отъ Стрѣлки до самой рѣки Илима и доставили сюда до 20.000 пудовъ хлѣба и нѣсколько тысячъ пудовъ собственныхъ цѣпей,—всякое сомнѣніе становится излишнимъ и можно считать положительно доказаннымъ на опытѣ, что эта часть р. Ангары доступна для паровыхъ судовъ достаточной силы, при чемъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, каковы: Мурожный Быкъ, Аладина шивера, Мурскій порогъ, Кашина шивера, Глухая, Игреникина, Аплинскій порогъ, Лоси и многія другія, подъемъ судовъ можетъ быть произведенъ только туэромъ по проложенной по дну цѣпи или, въ лучшемъ случаѣ, по канату. Правда, на проходъ этихъ 877 вер. отъ устья Стрѣлки до р. Илима Сибиряковскіе пароходы потратили около 60 дней, тогда какъ обратно сплыли всего въ 6 или 7 дней; но этимъ смущаться нечего! Во-первыхъ, они имѣли дѣло съ рѣкой въ естественномъ ея состояніи, требующей всетаки значительныхъ средствъ на расчистку отъ камней, во-вторыхъ, незнакомство съ самой рѣкой, неимѣніе опытныхъ лоцмановъ, которые, привыкнувъ къ сплавному судоходству, знаютъ только плесъ, лежащій ниже ихъ деревни, и совершенно незнакомы съ верхнимъ, необходимо, по мѣрѣ движенія впередъ, прокладывать въ нѣкоторыхъ мѣстахъ цѣпи, наконецъ спеціальная ошибка администраціи пароходовъ, состоящая въ томъ, что баржи въ промежутки между шиверами, буксировались туэромъ, при чемъ паровая машина сцеплялась съ ведущими колесами помощью *деревяннаго* зубчатого колеса, зубцы котораго, вслѣдствіе усиленной работы, постоянно ломались, замѣнялись новыми, сдѣланными, за неимѣніемъ другаго матеріала, изъ сырой березы,—вотъ въ сущности тѣ обстоятельства, которыя задерживали поступательныя движенія пароходовъ и которыя впередъ во всякомъ случаѣ не могутъ имѣть мѣста. Можно разсчитывать, что впослѣдствіи, когда пріобрѣтется знакомство съ рѣкой и когда всѣ цѣпи будутъ проложены, тотъ же самый пароходъ потребуетъ не 60, а 10 или, самое большое, 12 дней. Во всякомъ случаѣ этотъ опытъ показалъ, что не столько быстрота или пороги задерживаютъ суда, которыя вообще съ помощью туэра легко могутъ преодолѣть скорость и уклонъ, сколько мели и подводные камни, въ изобиліи разбросанные въ порогахъ и шиверахъ.

ару, въ зави-
ѣлать на три
606 версты;
883 версты;

остояніи при
5 или даже
ильный паро-
и вѣрнѣе до
въ Иркутскъ
скаго желѣзо-
аго заводовъ.

тъ р. Ангары,
трудненія для
аго, Мурскаго
иверъ, быковъ,
рыя изъ нихъ,
юсти проходя-
кромѣ сплав-
той части Ан-
мостью 700 —
и, и тянущіяся
гарѣ до Илима
о было сомнѣ-
Но въ 1888 г.,
40 силъ и ту-
тъ съ баржами,
орога включи-
Иннокентій“ и

Средняя часть р. Ангары.

Остается только третья, самая меньшая часть Ангары, всего въ 277 верстъ, заключенная между верхней судоходной и нижней, которая, послѣ опытовъ 1888 и 1889 гг., обязательно должна быть признана тоже таковой. Относительно этой части, мы не имѣемъ, къ сожалѣнію, никакихъ опытныхъ данныхъ, которые бы давали намъ основаніе судить о степени пригодности ея къ взводному судоходству, такъ какъ, за исключеніемъ осени истекшаго 1892 г., по настоящее время на ней не появлялось, кромѣ сплавныхъ паузовъ съ чаями, ни одного судна, даже ни одной лодки съ грузомъ 300—500 пуд., имѣющимъ назначеніе куда нибудь вверхъ по Ангарѣ. И такъ, для вырѣшенія весьма важнаго вопроса о возможности судоходства въ этой части и, слѣдовательно, судоходства по всей Ангарѣ, мы поставлены въ необходимость прибѣгнуть къ теоретическому пути, т. е. къ критической оцѣнкѣ всѣхъ элементовъ рѣки съ точки зрѣнія препятствія или затрудненія, представляемаго ими свободному судну, идущему вверхъ или двигающемуся туэромъ по цѣпи. Сюда войдутъ слѣдовательно: глубина рѣки, подводные камни, гряды и скалы, скорость, уклонъ, различныя теченія, напр. боковыя, водовороты, волненія, наконецъ толчки и сотрясенія, получаемые судномъ, прикрѣпленнымъ къ цѣпи, и объясняемая неправильностью теченія и волнами, словомъ—вся совокупность сложныхъ условій, опредѣляющихъ тотъ или другой характеръ рѣки въ данной шиверѣ или порогѣ. Отсюда видно, какъ трудно, между прочимъ, объять эту совокупность условій, вліяющихъ на судоходство. Если характеръ дна, скорость и уклонъ, сравнительно легко опредѣляемы, поддаются расчету и, слѣдовательно, ихъ роль въ судоходствѣ, безспорно главная, такъ сказать, взвѣшена и опредѣлена, то нельзя сказать того же о другихъ факторахъ, каковы, напр., волны, толчки, метаніе судна въ сторону вмѣстѣ съ лежащей на немъ цѣпью и т. п. обстоятельства, при оцѣнкѣ которыхъ можетъ быть допущенъ самый широкій произволъ. Къ счастью, опытъ плаванія въ нижней части Ангары, включающей въ себѣ три порога и много весьма серьезныхъ шиверъ, можетъ отчасти дать намъ драгоцѣнныя указанія на роль этихъ побочныхъ условій, имѣющихъ мѣсто при подъемѣ судна въ порогѣ.

Но пр
ходству, к
5-ой верст
сбуженная
кристаллич
изъ той же
дѣльныхъ в
плить, скал
Похмѣльны
паденіе въ
другой пор
въ 1,04 са
шиверу, та
30 верстах
крутой и, г
гары. Обще
Затѣмъ, на
никакихъ п
верстѣ, съ
250, 200
по уступу
называемый
При этомъ
рѣка течет
гахъ изъ ді
узкую и кр
того лишени
зомъ, если
окажется з
вопросъ о с
считать по
вести обход
саженъ, явл
отъ Долгаго
существенны
такими Седа
проходимыя

Но прежде всего укажемъ на тѣ препятствія взводному судоходству, которыя имѣетъ въ этомъ мѣстѣ р. Ангара. Уже на 5-ой верстѣ отъ Братска или на 611 отъ Байкала, Ангара, суженная въ своемъ теченіи отвѣсно ниспадающими скалами изъ кристаллическаго діабазы, внезапно пересѣкается подводной грядой изъ той же неразмываемой породы. Гряда эта состоитъ изъ отдѣльных или сгруппированныхъ возвышеній—подводныхъ камней, плитъ, скалъ и т. п. Это — первый порогъ на Ангарѣ, такъ наз. Похмѣльный. Онъ тянется, примѣрно, на 900 саж., образуя паденіе въ 1,23 саж. 5 верстъ ниже или на 616 вер. находится другой порогъ — Пьяный, тянущійся на 600 саж. съ паденіемъ въ 1,04 саж. Далѣе, на 624 вер., Ангара имѣетъ незначительную шиверу, такъ называемую, Пьяный Быкъ, и на 636 вер. или въ 30 верстахъ отъ Братска — порогъ Падунъ, самый мелкій, самый крутой и, вѣроятно, самый быстрый изъ всѣхъ пороговъ р. Ангара. Общее протяженіе его 600—700 саж., паденіе — 3 саж. Затѣмъ, на протяженіи почти 50 верстъ, Ангара не представляетъ никакихъ препятствій для взводнаго судоходства. Только на 685 верстѣ, сужаясь постепенно отвѣсными береговыми скалами до 250, 200 саж. и даже меньшей ширины, Ангара мчится внизъ по уступу каменнаго ложа верстъ, примѣрно, на 5, образуя такъ называемый Долгій порогъ, общее паденіе котораго равно 4,04 саж. При этомъ нужно замѣтить, что на протяженіи всего порога рѣка течетъ почти въ отвѣсно ниспадающихъ скалистыхъ берегахъ изъ діабазы, высотой 20—30 сажень, оставляющихъ только узкую и крайнѣ неровную тропинку для пѣшехода, а мѣстами и того лишенныхъ и отвѣсно спускающихся въ воду. Такимъ образомъ, если туэрное судоходство по цѣпи, проложенной по дну, окажется здѣсь почему либо невозможнымъ, то тѣмъ самымъ вопросъ о сплошномъ взводномъ судоходствѣ на р. Ангарѣ нужно считать поконченнымъ въ отрицательную сторону, потому что вести обходный каналъ со шлюзами въ скалѣ, высотой 20—30 сажень, является предпріятіемъ абсолютно невысказаннымъ. Затѣмъ, отъ Долгаго порога рѣка, слишкомъ на 100 верстъ, не имѣетъ существенныхъ препятствій для судоходства, если не считать такими Седановскую шиверу на 728 и Пашинскую на 778 вер., проходимыя безъ цѣпи. Но на 807 верстѣ начинается группа,

такъ называемыхъ, Шаманскихъ препятствій, а именно: Шаманская шивера на 807 — 811 верстѣ, Шаманскій Быкъ на 814 — 817 в. и, наконецъ, Шаманскій порогъ на 819—825 вер. Первые два препятствія, шиверу и быкъ, мы опустимъ, потому что хотя по протяженію они и значительны (4 версты), но зато другіе элементы выражены въ нихъ гораздо слабѣе, чѣмъ въ порогѣ, и въ проходимости ихъ цѣпью не можетъ существовать никакого сомнѣнія. Что же касается до Шаманскаго порога, то это мѣсто едва ли не самое трудное по всей Ангарѣ. Протяженіе его 5 — 5½ верстѣ: общее паденіе 6 сажень; порогъ расположенъ въ двухъ рукавахъ; судоходенъ правый; во второй половинѣ порога оба рукава сообщаются прорвой между островами, такъ называемыми Боярскими воротами, съ сильнымъ боковымъ теченіемъ изъ лѣваго рукава въ правый. Порогъ замѣчателенъ своими волнами, доходящими во второй половинѣ его до весьма значительныхъ размѣровъ и, во всякомъ случаѣ, болѣе, чѣмъ въ какомъ бы то ни было другомъ мѣстѣ р. Ангары. Трудность его заключается въ сравнительно значительномъ среднемъ уклонѣ, большой скорости, длинномъ протяженіи, волнахъ и въ сильномъ боковомъ теченіи въ Боярскихъ воротахъ.

За Шаманскимъ порогомъ р. Ангара имѣетъ еще три мели у д. Воробьевой, на 855—862 вер. Но эти отмели мѣста хоть и серьезны, во всякомъ случаѣ не составляютъ существеннаго препятствія взводному судоходству и могутъ быть устранены соотвѣтственной разстановкой знаковъ и расчисткой дна отъ камней.

Сравнительныя данныя 8 Ангарскихъ пороговъ.

Этимъ и кончаются препятствія средней части р. Ангары между Братскимъ Острогомъ и устьемъ р. Илима. Самые значительныя изъ нихъ суть пять пороговъ, изъ которыхъ, въ свою очередь, рѣзко выдѣляются три главныхъ: Падунъ, Долгій и Шаманскій. Для того, чтобы оцѣнить ихъ роль въ вопросѣ о взводномъ судоходствѣ р. Ангары, мы приводимъ таблицу, въ которой, на ряду съ этими 5-ю порогами, значатся и три другихъ, а именно: Аплинскій, Мурскій и Стрѣлковскій, находящіеся въ нижней части р. Ангары, уже пройденной Сибиряковскими паро-

ходами. В
общаго пр
извѣстномѣ
30 саж. и

Версты отъ Байкала.	
611	Пох
616	Пья
636	Пад
685—690	Дол
819—824	Шам
1.189	Апл
1.359	Мур
1.754	Стрѣ

Изъ ра
пороговъ,
Похмѣльны
максимальн
двумъ ниж
и Мурском
и Шаманск
свамъ прев
значительн
уклонъ бол
нежели Ап

¹⁾ Хотѣ
V=2.45, но
что канатъ д
динамометромъ
принять въ с
каната, велѣд
случаѣ наибо.
Падунъ, а по
²⁾ Наибо
номъ ходѣ, ес
³⁾ Наибо
только на 20
меньше среди

ходами. Въ таблицѣ приведены указанія верстъ отъ Байкала, общаго протяженія, общаго паденія порога, средняго уклона на извѣстномъ разстоянїи, максимальнаго уклона на разстоянїи 20—30 саж. и максимальной скорости.

Версты отъ Байкала.	Названіе порога.	Общее паденіе.	Протяже- ніе въ саж.	Средній уклонъ.	На раз- стоянїи.	Макси- мальный уклонъ.	Макси- мальная скорость.
611	Похмѣльный порогъ	1,23	930	0,00132	930	0,00544	1.483
616	Пьяный порогъ	1,30	1,301	0,00172	603	0,00425	1.418
636	Падунскій порогъ	2,94	590	0,00547	335	0,01592	2.100
685—690	Долгій порогъ	4,04	2,422	0,00167	2422	около 50 саж. 0,00562	2.000 ¹⁾
819—824	Шаманскій порогъ	6,05	2,561	0,00236	2561	0,01148 ²⁾	1.944
1.189	Аплинскій порогъ	0,77	315	0,00247	315	0,00650	1.600 ³⁾
1.359	Мурскій порогъ	1,00	577	0,00173	577	0,00648	1.495
1.754	Стрѣлковскій порогъ	0,73	873	0,00200	245	0,00373	1.183

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы, мы замѣчаемъ, что изъ пяти пороговъ, заключающихся въ средней части р. Ангарты, пороги Похмѣльный и Пьяный, какъ по своему среднему, такъ и по максимальному уклону и по наибольшей скорости, уступаютъ двумъ нижележащимъ, уже пройденнымъ, а именно: Аплинскому и Мурскому порогамъ. Остаются только три: Падунскій, Долгій и Шаманскій, которые по всѣмъ или только по нѣкоторымъ свойствамъ превосходятъ означенные пороги. Такъ, напр., Падунъ, при значительно большей скорости (2,1 противъ 1,5) имѣетъ средній уклонъ болѣе чѣмъ въ 2, а максимальный—въ $2\frac{1}{2}$ раза болѣе, нежели Аплинскій. Впрочемъ, это обстоятельство несущественно,

¹⁾ Хотя на планшетѣ Долгаго порога и написано въ одномъ мѣстѣ $V=2.45$, но скорость здѣсь не опредѣлена непосредственно вертущей, потому что канатъ лопнулъ, а вычислена изъ величины натяженія каната, показаннаго динамометромъ и изъ величины поперечнаго сѣченія лодки. Такимъ образомъ не принявъ въ соображеніе уклонъ, вліяющій въ значительной степени на натяженіе каната, вслѣдствіе чего получилась скорость непомѣрно большая. Во всякомъ случаѣ наибольшая скорость въ Долгомъ порогѣ должна быть меньше, чѣмъ въ Падунѣ, а потому и принята въ 2 саж. въ 1 сек.

²⁾ Наибольшая скорость въ Аплинскомъ порогѣ, наблюденная въ бережномъ ходѣ, есть 1.600. Въ рѣчномъ же она не превышаетъ 1.500.

³⁾ Наибольшій уклонъ въ Шаманскомъ порогѣ, равный 0.01148 наблюдался только на 20 саж. Непосредственно выше онъ подходитъ къ 0.00500, а ниже—меньше средняго.



такъ какъ Падунъ, при своемъ сравнительно короткомъ протяженіи, имѣетъ на лѣвомъ берегу низкую террасу, въ которой можетъ быть пробить обходный каналъ со шлюзами, причемъ эта комбинація, по опредѣленности достигаемыхъ результатовъ и по нѣкоторымъ другимъ причинамъ, говорить о которыхъ здѣсь не мѣсто, оказывается даже болѣе предпочтительной. Точно то же можно сказать и про Шаманскій порогъ, который также, при нуждѣ, можно обойти каналомъ съ тою только разницей, что каналъ придется вести на $6\frac{1}{2}$ верстъ почти въ голой скалѣ и при этомъ еще нужно въ немъ устроить 6 шлюзовъ и плотину съ водоспускомъ. Понятно, что прежде чѣмъ браться за каналъ и затрачивать на него безъ малаго 2 милліона, желательно окончательно вырѣшить вопросъ о возможности прохожденія порога по руслу, тѣмъ болѣе, что за Шаманскимъ останется еще Долгій, который, какъ было замѣчено, неминуемо придется проходить по цѣпи, проложенной по самому дну рѣки.

Разсчетъ сопротивленія туэра цѣпи.

Итакъ предположимъ, что въ порогѣ, наибольшая скорость котораго V , а уклонъ i движется вверхъ по цѣпи съ абсолютной скоростью C , туэръ, а за нимъ баржа на буксирѣ, съ общимъ водоизмѣщеніемъ M и общимъ поперечнымъ сѣченіемъ подводной части A . Для того, чтобы это движеніе состоялось, необходимо, чтобы туэръ развилъ силу, равную сопротивленію этому движенію, выразившуюся въ данномъ случаѣ въ натянутости цѣпи, по которой оно происходитъ. Сопротивленіе это обуславливается массой обстоятельствъ, сопровождающихъ движеніе, между которыми существенную роль играютъ скорость и уклонъ. Первое, т. е. сопротивленіе плавающихъ тѣлъ въ движеніи въ зависимости отъ скорости, выражается формулой: $R = KA (V + C)^2$, гдѣ K , при метрической системѣ обозначенія, выражаетъ въ килограммахъ сопротивленіе 1 квадр. метр. двигающейся, съ относительной скоростью $V + C$ метровъ, поверхности. Это K , въ зависимости отъ формы плавающего тѣла, измѣняется въ широкихъ предѣлахъ отъ 0,9 до 60 килограммовъ; такъ, напр. (Traité du touage par Labrousse):

Для судовъ съ самыми незначительными сопротивленіями $k = 0,9$

Для

"

"

"

Кром

личиваетс

сопротивл

рату ско

въ Traité

фиціенъ

ности он

Итакъ

выражая

щадь въ к

въ погон

12,65 и сл

въ $R = 12$

Натяж

ставляющ

ризонта, 1

малостью

Разсчетъ

Примѣ

предполаг

$132' \times 21$

$26'$ и дли

$V =$

1) Это з
которую при

2) Размѣ
ходства на р.

Для пароходовъ.	$k = 2,36 - 4$
„ большихъ кораблей	$k = 4,31 - 4,71$
„ судовъ призматическихъ съ закругленными концами при отношеніи длины къ ширинѣ 5:6	$k = 9$
„ призматическихъ судовъ съ обрубленными кормой и носомъ, при отношеніи длины къ ширинѣ 4—5	$k = 21,58$

Кромѣ того замѣчено, что въ судахъ малаго размѣра k увеличивается, а при большихъ скоростяхъ уменьшается, такъ что сопротивленіе среды не будетъ уже прямо пропорціонально квадрату скоростей, а нѣсколько меньше¹⁾. Какъ бы то ни было, въ *Traité du tonage* въ аналогическомъ случаѣ взять для k коэффициентъ 10, причемъ высказано убѣжденіе, что въ дѣйствительности онъ никакъ не болѣе, а скорѣе менѣ этой цифры.

Итакъ, R равно $10 A (V + C)^2$, или, выражая сопротивленіе въ пудахъ, площадь въ квадратныхъ саженьяхъ и скорость въ погонныхъ саженьяхъ, получимъ $K = 12,65$ и слѣдовательно формула измѣнится въ $R = 12,65 A (V + C)^2$.



Натяженіе цѣпи отъ другаго фактора, уклона или, иначе, составляющая вѣса судна, параллельная свободной поверхности горизонта, выразится слѣдующимъ образомъ: $R_2 = MSnW$ или за малостью угла $= Mtgw = Mi$, гдѣ M есть водоизмѣщеніе судна.

Разсчетъ сопротивленія туэрной цѣпи въ Шаманскомъ порогѣ.

Примѣнимъ теперь обѣ эти формулы къ Шаманскому порогу, предполагая, что по немъ будутъ ходить туэръ, размѣромъ $132' \times 21' \times 3'$ и баржа, груженная до 5 четвертей, шириною 26' и длиною до $140'$ ²⁾; имѣемъ:

V — наибольшая скорость воды въ порогѣ
въ саженьяхъ = 2

¹⁾ Это замѣчаніе для насъ особенно важно, въ виду именно большой скорости, которую придется преодолевать въ порогахъ.

²⁾ Размѣры судовъ взяты, приблизительно изъ практики Сибиряковского пароходства на р. Ангарѣ.

омъ протяже-
торой можетъ
тъ эта комби-
и по нѣко-
сь не мѣсто,
е можно ска-
туждѣ, можно
идется вести
жно въ немъ
то, что прежде
алаго 2 мил-
возможности
Шаманскимъ
р, неминуемо
ду дну рѣки.

скорость ко-
абсолютной
съ общимъ
мъ подводной
необходимо,
му движенію,
ѣпи, по ко-
ется массой
оторыми су-
ое, т. е. со-
симости отъ
гдѣ K , при
граммахъ со-
гельной ско-
симости отъ
едѣлахъ отъ
g Labrousse):

- i_2 — наибольший уклонъ на 20 саж. = 0,01
 i_1 — смежный наибольший уклонъ = 0,005
 c — абсолютная поступательная скорость
туэра въ затруднительномъ мѣстѣ = 0,3
 A_1 — поперечное подводное сѣченіе 75 силь-
наго туэра $\frac{21 \times 3}{7 \times 7}$ саж. = 1.286
 A_2 — поперечное подводное сѣченіе баржи
 $\frac{26 \times 5}{7 \times 12}$ = 1.547
 M_1 — водоизмѣщ. туэра $\frac{590}{343} (132 \times 21 \times 3)$ пуд. = 14.300
 M_2 — водоизмѣщ. баржи $\frac{590}{49 \times 12} (140 \times 26 \times 5)$ = 18.390
 P — полезный грузъ баржи примѣрно = 10.000

Вставляя эти величины въ основныя формулы, получимъ:

$$R_1 = 12,65 \times 2,833 \times (2,3)^2 = 190 \text{ пуд.}$$

$$R_2 = M_1 i + M_2 i_2 = 71,5 + 183 = 254,5 \text{ „}$$

Итакъ, вотъ въ сущности два главныхъ сопротивленія цѣпи, обусловливаемыя скоростью и уклономъ. Но, помимо ихъ, есть еще много побочныхъ обстоятельствъ, вызывающихъ дополнительныя напряженія, которыя, при проектированіи цѣпи, не должны быть упущены изъ виду. Таковы, напр., руль, обязанность котораго предохранять судно отъ боковаго метанія изъ стороны въ сторону, или иначе „рысканія“, по мѣстному выраженію, вслѣдствіе чего онъ долженъ обладать значительной поверхностью, — измѣненія направленія движенія, вызываемыя этимъ рулемъ и влекущія за собой то, что струя вмѣсто 180° , образуетъ съ этимъ направленіемъ уголъ болѣе или менѣе тупой и, слѣдовательно, встрѣчаетъ судно по плоскости нѣсколько большей, чѣмъ его поперечное сѣченіе — боковыя теченія, каковы, напр., въ Шаманскомъ порогѣ, въ Боярскихъ воротахъ; вліяніе вѣтра, который во время подъема черезъ Шаманскій порогъ, длиною 6 верстъ, можетъ разыгратъ въ бурю, — наконецъ, сотрясенія и толчки, которые развиваются вслѣдствіе неравномѣрнаго, порывистаго дѣйствія разныхъ силъ. Понятно, что крайне трудно даже приблизительно оцѣнить всѣ эти случайныя сопротивленія, которыя при-сущи именно данной рѣкѣ и въ каждомъ частномъ случаѣ должны быть опредѣлены опытомъ. Но чтобы остановиться на какой нибудь цифрѣ, мы, въ виду необходимости, примемъ ихъ также, какъ

Labrousse
шаго гидр

Но эт
къ нему
мому спос
1) Co
broussé вт

2) От
соренія, т
колескахъ
тренія на
все оцѣне
 $R_3 =$
3) Co
туэрѣ уве
такъ какъ
цѣпью, и
щей уголт
образомъ,

гдѣ уголъ
вѣса един
всегда мо
величинъ.

Полаг
получимъ

Итакъ
трудномъ
купности
гаеть вес

Предп
распоркам
чертежа,
мовъ на 1

Labrousse въ своемъ traité du touage, равнымъ $\frac{1}{5}$ части наибольшаго гидродинамическаго сопротивленія, т. е.

$$R_3 = \frac{1}{5} R_1 = \frac{190}{5} = 38.$$

Но этимъ еще далеко не исчерпывается напряженіе цѣпи; къ нему нужно прибавить сопротивленія спеціально присущія самому способу передвиженія, а именно:

1) Сопротивленіе отъ жесткости цѣпи, которое оцѣнено Labrousse въ 1% отъ гидродинамическаго сопротивленія, или

$$R_4 = 190 \times 0,01 = 1,09.$$

2) Отъ прилипанія цѣпи ко дну, покрытія ея наносами, засоренія, тренія цѣпи въ носовомъ блокѣ и кормовомъ, тренія въ колесахъ, черезъ которыя она проходитъ по палубѣ, наконецъ тренія на валахъ машины, производимаго собственнымъ вѣсомъ, — все оцѣнено въ 3,3% всего сопротивленія цѣпи

$$R_5 = 0,033 (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) = 0,033 \times 484,4 = 16.$$

3) Сопротивленіе отъ вѣса поднятой цѣпи, отражающееся на туэрѣ увеличеніемъ его осадки, уже принятой въ соображеніе, такъ какъ осадка эта была допущена въ 3 фута, именно подъ цѣпью, и на части самой цѣпи впереди носоваго блока, образующей уголь φ , съ остальной цѣпью, лежащей на палубѣ. Такимъ образомъ, полное сопротивленіе цѣпи будетъ

$$Q = \frac{(R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5)}{Cs\varphi},$$

гдѣ уголь φ есть функція горизонтальнаго натяженія цѣпи R , вѣса единицы длины p , и глубины рѣпки впереди туэра H , и всегда можетъ быть опредѣлено въ зависимости отъ этихъ трехъ величинъ.

Полагая $Cs\varphi$ въ среднемъ = 0,9 (Labrousse, Traité du touage) получимъ

$$Q = \frac{500,4}{0,9} = 556 \text{ пуд.}$$

Итакъ, общее сопротивленіе цѣпи въ самомъ трудномъ мѣстѣ Шаманскаго порога, при совокупности всѣхъ неблагоприятныхъ условій, достигаетъ весьма внушительной цифры 556 пуд.

Предполагая цѣпь, состоящей изъ звеньевъ съ распорками, какъ это видно изъ прилагаемаго чертежа, можно бы было допустить напряженіе въ 8 килограммовъ на 1 кв. миллиметръ или около 312 пуд. на 1' (почти поло-



вина пробнаго сопротивленія, принятаго во французскомъ флотѣ въ 17 килограммовъ). Но принимая во вниманіе: 1) что цѣпь будетъ подвержена частымъ ударамъ и сотрясеніямъ, обусловленнымъ неравномѣрнымъ дѣйствіемъ струи на плывущее судно; 2) что, находясь въ теченіи долгаго времени на днѣ порога, она неминуемо будетъ испытывать порчу какъ отъ физическихъ, такъ равно и отъ химическихъ причинъ, наконецъ, 3) что разрывъ цѣпи, могущій произойти отъ неустранимыхъ причинъ, вслѣдствіе ли переутомленія ея во время работы при засореніи, или же просто отъ случайно слабаго сѣченія, есть явленіе опасное и потому крайне не желательное, — я полагалъ бы, что для прочнаго сопротивленія натяженіе цѣпи не должно превосходить 160 пуд. на 1 кв. д.

Отсюда, сѣченіе звена должно равняться 1,74 кв. дюйма или діаметръ его почти $1\frac{1}{2}$ ".

Сила паровой машины туэра опредѣлится изъ слѣдующаго разсчета. Въ самомъ трудномъ мѣстѣ порога, гдѣ горизонтальная или, вѣрнѣе, параллельная палубѣ, составляющая сопротивленія $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 500,4$, абсолютная скорость поступательнаго движенія туэра должна быть 0,3 саж. въ 1" или 2 версты въ часъ. Слѣдовательно, работа туэра $T = 500,4 \times 0,3 \times 7 = 1.134,84$ пудофута или $= \frac{500,4}{0,061} \times \frac{0,3}{0,4687} = 8.213,4 \times 0,664 = 5653,6$ килограммометровъ.

Отсюда сила его въ паровыхъ лошадяхъ $= \frac{5653,6}{75} = 72,3$.

Такимъ образомъ туэръ 73—75 силъ, работая полнымъ ходомъ, способенъ вести за собою въ Шаманскомъ порогѣ баржу съ грузомъ въ 9—10 тысячъ пудовъ, со скоростью нигдѣ не меньшей, чѣмъ 2 версты въ часъ. Средняя же скорость его будетъ значительно больше. Дѣйствительно, полагая средній уклонъ Шаманскаго порога равнымъ 0,00246, среднюю абсолютную скорость теченія $V = 1,4$, среднюю, примѣрно, скорость туэра 0,6, имѣемъ:

$$R_1 = 12,65 \times 2,833 \times 4 = 143$$

$$R_2 = (M_1 + M_2) i = (14300 + 18390) 0,00246 = 77$$

$$R_3 = 28,6$$

$$R_4 = 1,4$$

$$R_5 = 8$$

Итакъ, $R = 73 \times 75 = 5475$
 $= 0,61$ саж. или
 болѣе минимали
 верстъ, будетъ
 если въ какомъ
 полномъ ходѣ
 въ 1", то это
 сопротивленіе
 тельствъ возрас
 или 160 на 1
 Этого переутом
 тельно, въ подо
 или пустить ее
 случайныхъ пре
 поворотъ судна

Ра:

Теперь по
 скому порогу,
 смотримъ, како
 При этомъ раз
 были и въ дѣйст
 щеніемъ $132 \times$
 манскомъ порог
 слѣдовательно,
 Имѣемъ для А

$$v = 1,5;$$

$$i_2 = 0,0065;$$

$$i_1 = 0,0025;$$

$$C = 0,3;$$

$$A_2 = \frac{21 \times 3}{49} =$$

$$A_1 = \frac{26 \times 3}{49}$$

$$M_1 = (132 \times$$

$$M_2 = (26 \times$$

БИБЛ
 Новос
 сенное во

узскомъ флотѣ
: 1) что цѣпь
тъ, обусловлен-
е судно; 2) что,
ма, она неми-
ихъ, такъ равно
разрывъ цѣпи,
вслѣдствіе ли
или же просто
ное и потому
я прочнаго со-
дѣтъ 160 пуд.

кв. дюйма или

въ слѣдующаго

горизонтальная

сопротивленія

скорость посту-

1" или 2 версты

$4 \times 0,3 \times 7 =$

$13,4 \times 0,664 =$

$= 72,3.$

и полнымъ хо-

порогъ баржу

остью нигдѣ не

корость его бу-

средній уклонъ

абсолютную ско-

рость туэра 0,6,

Итакъ, $R = 258$ пудамъ $= 4.128$ килограм. Работа машины $73 \times 75 = 5475$ килограммомет. Скорость $C = \frac{5475}{4128} = 1,32$ метра $= 0,61$ саж. или приблизительно 4 версты въ часъ, т. е. вдвое болѣе минимальной. Другими словами, весь порогъ, длиною 5—6 верстъ, будетъ пройденъ въ $1\frac{1}{4}$ или $1\frac{1}{2}$ часа времени. При этомъ если въ какомъ нибудь мѣстѣ абсолютная скорость туэра, при полномъ ходѣ машины, получится менѣе допускаемой 0,3 саж. въ 1", то это обстоятельство будетъ служить признакомъ, что сопротивленіе цѣпи, вслѣдствіе какихъ нибудь побочныхъ обстоятельствъ возрасло, и что, вмѣсто принятыхъ при расчетѣ 556 пуд. или 160 на 1 кв. дюймъ, она испытываетъ большее напряженіе. Этого переутомленія цѣпи, понятно, нужно избѣгать, а, слѣдовательно, въ подобномъ случаѣ можно или приостановить машину, или пустить ее не полнымъ ходомъ, впредь до устраненія этихъ случайныхъ препятствій, каковы, напр., засореніе цѣпи, крутой поворотъ судна и др. т. п. обстоятельства.

Расчетъ туэра въ Аплинскомъ порогѣ.

71301 Теперь попробуемъ примѣнить такой же расчетъ къ Аплинскому порогу, уже пройденному Сибиряковскимъ туэромъ, и посмотримъ, какой діаметръ нужно придать цѣпи согласно расчету. При этомъ размѣры судовъ въ порогѣ нужно взять тѣ же, что были и въ дѣйствительности, т. е. 75-ти сильный туэръ водоизмѣщеніемъ $132 \times 21 \times 3$ и баржа такого же типа, какъ и въ Шаманскомъ порогѣ, но только съ осадкой 6 четвертей вмѣсто 5 и, слѣдовательно, съ полезнымъ грузомъ въ 12—13 тысячъ пудовъ. Имѣемъ для Аплинскаго порога:

$$v = 1,5;$$

$$i_2 = 0,0065;$$

$$i_1 = 0,0025;$$

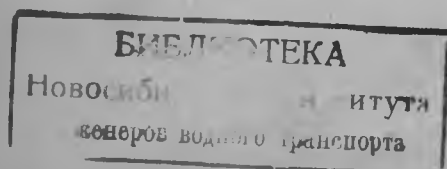
$$C = 0,3;$$

$$A_2 = \frac{21 \times 3}{49} = 1,286;$$

$$A_1 = \frac{26 \times 3,5}{49} = 1,858;$$

$$M_1 = (132 \times 21 \times 3) \frac{596}{343} = 14.300;$$

$$M_2 = (26 \times 140 \times 3,5) \frac{590}{343} = 21.914;$$



Отсюда

$$R_1 = 12,65 \times 3.133 \times 1,82 = 128,4;$$

$$R_2 = M_1 i_1 + M_2 i_2 = 14.300 \times 0,0025 + 21.914 \times 0,0065 = 35,7 + 142,4 = 178,1;$$

$$R_3 = 25,7;$$

$$R_4 = 1,3;$$

$$R_5 = (128,4 + 178,1 + 25,7 + 1,3) 0,033 = 333,5 \times 0,033 = 11 \text{ п.}$$

$$Q = \text{полное сопротивление цѣпи} = Rcs\varphi = \frac{344,5}{0,9} = 382,5;$$

$$\omega = \text{площадь сѣченія цѣпи} = \frac{382,5}{2 \times 160} = 1,20 \text{ кв. дюйма.}$$

Отсюда діаметръ цѣпи съ распорками долженъ быть около $1\frac{1}{4}''$.

Между тѣмъ на самомъ дѣлѣ въ Аплинскомъ порогѣ была употреблена цѣпь простая, безъ распорокъ, толщиною въ $1''$; цѣпь нигдѣ не порвалась и не понесла существенныхъ измѣненій; напряженіе ея должно было быть $\frac{2 \times 382,5}{\pi d^2} = 244$ пуд. на 1 кв. дюймъ; слѣдовательно слишкомъ въ полтора раза болѣе допущеннаго нами для цѣпи съ распорками. Весьма вѣроятно, что въ данномъ случаѣ цѣпь была отчасти перегружена, но что сопротивленіе ея все-таки не доходило до 244 пуд., для чего всѣ неблагоприятныя обстоятельства, именно, скорость, уклонъ, боковыя теченія, вѣтеръ, толчки и т. п. должны были соединиться вмѣстѣ.

Разсчетъ туэра въ Долгомъ порогѣ.

Почти такія же условія, какъ въ Аплинскомъ, встрѣчаютъ туэръ и въ Долгомъ порогѣ и, даже, въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ болѣе легкія. Напр., высшій уклонъ 0,00562 вмѣсто 0,0065; средний 0,00167 вмѣсто 0,00247. За то скорость, около 2 саж. въ секунду, болѣе чѣмъ въ Аплинскомъ. Такимъ же точнымъ разчетомъ, предполагая, что по Долгому порогу будутъ подыматься такъ же, какъ и по Шаманскому, суда съ осадкою въ 5 четвертей, получимъ, что наибольшее сопротивленіе цѣпи

$$Q = \frac{(R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5)}{Cs\varphi},$$

гдѣ

$$R_1 = 12,65 \times 2.833 \times (2,3)^2 = 191$$

$$R_2 = M_1 i_1 + M_2 i_2 = 14.300 \times 0,00167 + 18.290 \times 0,00562 = 126,7$$

$$R_3 = 38$$

$$R_4 = 1,9$$

$$R_5 = 11,8$$

$$\text{Отсюда, предполагая } Cs\varphi = 0,9, \text{ получимъ } Q = \frac{368,4}{0,9} = 409,3.$$

Слѣдовательно, діаметръ цѣпи $d = 1\frac{1}{4}''$.

И т
скій, ле
женной
наль со
встрѣти
проходи
ніе поро
то, при
а также
высокую
мѣстомъ

Вот

Таки
сказать,
Ангага,
можетъ
связано
значить
зами, чт
жено съ
дователь
стояніе
повятна
вопроса
только т
получени
ныхъ мѣ
вымъ. Д
напряже
мыхъ у
556 пуд
Аплинск
состоять
ей такой
такъ ва

И такъ, Долгій порогъ точно также, какъ и Мурскій и Аплинскій, легко преодолевается туэромъ съ помощью цѣпи, проложенной по руслу; не нуженъ, слѣдовательно, въ обходъ его каналъ со шлюзами, проведеніе котораго, по свойству береговъ, встрѣтило бы непреодолимые затрудненія. Но разъ Долгій порогъ проходимъ для туэра, то, очевидно, проходимы для него и слабѣйшіе пороги — Похмѣльный и Пьяный. Что же касается до Падуна, то, при своей быстротѣ и крутизнѣ, превосходящей всѣ пороги, а также мелкости въ наплывѣ, онъ имѣетъ на лѣвомъ берегу невысокую террасу, которая какъ бы природой назначена служить мѣстомъ обходнаго канала.

Вопросъ о проходимости туэромъ Шаманскаго порога.

Такимъ образомъ только Шаманскій порогъ составляетъ, такъ сказать, узелъ вопроса: проходимъ онъ для туэра, значитъ вся Ангара, при сравнительно незначительныхъ издержкахъ (1.100.000), можетъ быть сдѣлана судоходною; непроходимъ, или прохожденіе связано съ извѣстными затрудненіями довольно существенными, — значитъ въ обходъ его нужно вести по берегу каналъ со шлюзами, что, хотя по мѣстнымъ условіямъ и возможно, но сопряжено съ дополнительной денежной затратой въ 1.900.000, и слѣдовательно, стоимость приведенія всей Ангара въ судоходное состояніе выразится уже цифрою въ 3.000.000 рублей. Отсюда понятна важность и даже необходимость того или другаго рѣшенія вопроса о Шаманскомъ порогѣ. Но рѣшить его а priori, пользуясь только теоретическими соображеніями и сравнительными данными, полученными изъ факта прохожденія туэромъ другихъ аналогичныхъ мѣстъ рѣки, является дѣломъ въ высшей степени щекотливымъ. Дѣйствительно, мы видѣли изъ расчета, что наивысшее напряженіе цѣпи, въ силу чрезвычайныхъ условій, представляемыхъ уклономъ и скоростью, доходить въ Шаманскомъ порогѣ до 556 пудовъ или на 174 пуда, т. е. на 48⁰/₁₀ больше, чѣмъ въ Аплинскомъ. Чтобы выдержать это напряженіе, цѣпь должна состоять изъ звеньевъ съ распорками, діаметромъ 1¹/₂". Придавая ей такой размѣръ, мы, во-первыхъ, выходимъ изъ данныхъ опыта, такъ какъ на практикѣ цѣпи, вообще говоря, не дѣлаются больше

*

1¹/₄" въ діаметрѣ, и, во-вторыхъ, не приобретаемъ вмѣстѣ съ тѣмъ увѣренности, что ей не придется выдержать въ какомъ нибудь мѣстѣ напряженія большаго, чѣмъ то, которое послужило основаніемъ для расчета. Такова, по крайней мѣрѣ, должна быть первая мысль при взглядѣ на Шаманскій порогъ съ его боковымъ теченіемъ, съ громадными волнами, неминуемо отражающимися на суднѣ, а слѣдовательно, и на цѣпи, — сотрясеніемъ, толчками и ударами, очевидно, не увеличивающими ея прочнаго сопротивленія. Тѣмъ не менѣе мое личное убѣжденіе таково, что, если придать цѣпи діаметръ 1¹/₂", то она свободно выдержитъ всѣ случайныя и неслучайныя напряженія отъ боковыхъ теченій и удара волнъ.

Опытъ прохожденія туэромъ Шаманскаго порога.

Но не признавая этого мнѣнія обязательнымъ, я ставилъ вопросъ о проходимости Шаманскаго порога въ зависимости отъ опыта, который одинъ только можетъ дать цѣнныя указанія, относительно роли, которую играютъ различныя случайныя и неслучайныя условія и обстоятельства движенія вверхъ по порогу. Осенью прошлаго 1892 года былъ, наконецъ, произведенъ этотъ опытъ Сибиряковымъ, по распоряженію котораго поднято было туэромъ по цѣпи, проложенной вдоль всего порога, судно, подымавшее, судя по слухамъ, до 4.000 пудовъ. Фактъ этотъ, не касаясь даже подробностей его, имѣетъ огромное значеніе не только въ лѣтописяхъ Сибири, но и всего міра, являясь чуть ли не первымъ среди подобныхъ же попытокъ. Кромѣ своего научно практическаго значенія, заключающагося въ томъ, что, впервые, всѣ доводы теоріи, провѣрены имъ на опытѣ, имѣющемъ, такъ сказать, большіе масштабы, онъ еще получаетъ выдающійся смыслъ, какъ образчикъ такого смѣлаго и блестящаго завершенія труднаго дѣла, какое при беззавѣтной, истинно русской преданности ему, не стѣсняется ничѣмъ, даже тѣмъ невольнымъ, вполне, впрочемъ, понятнымъ, чувствомъ смущенія, что при видѣ порога, закрадывается въ душу даже далеко не робкаго человѣка!

Какъ бы то ни было, суждено ли этому факту играть выдающееся и практическое значеніе наряду съ только что сказаннымъ

теоретическимъ, или
щимъ метеоромъ и
проектъ о приведен
симости отъ Шама
расчисткѣ отъ подв
ставляющихъ затру
канала со плюзами
же, въ дополненіе
обходнаго канала и
и плотинъ, обезпеч
ныхъ состояніяхъ
въ нее и протекаю

Под

Обращаясь къ
должны остановитъ
жившаго основаніе
сти ихъ. Принима
при всякомъ горизо
судовъ осадкою 6
шія въ 1889 г. до 4
вертей, причемъ по
ныхъ камняхъ и м
отъ низкаго горизо
прибѣгнуть къ зна
выемкамъ отдѣльны
приданіе судамъ б
значительнаго нап
верахъ и порогахъ
порогахъ Долгомъ
должна превосходи
вызвала бы необхо
достаточнымъ расч
6 четвертей; при
саж., на случай н
зонтовъ 1888—89

теоретическимъ, или же онъ останется только какъ бы блестящимъ метеоромъ въ исторіи судоходства сибирскихъ рѣкъ, — проектъ о приведеніи Ангары въ судоходное состояніе, въ зависимости отъ Шаманскаго порога, будетъ заключаться или въ расчисткѣ отъ подводныхъ камней и мелей всѣхъ мѣстъ, представляющихъ затрудненіе плывущимъ судамъ и въ проведеніи канала со плузами въ одномъ только Падунскомъ порогѣ, или же, въ дополненіе къ означеннымъ работамъ, еще въ проведеніи обходнаго канала и въ Шаманскомъ порогѣ съ системой плузовъ и плотинъ, обеспечивающихъ правильный ходъ судовъ при разныхъ состояніяхъ горизонтовъ Ангары и р. Кошмы, впадающей въ нее и протекающей по мѣстности расположенія канала.

Подробности проекта. Типъ судна.

Обращаясь къ подробностямъ проекта, мы прежде всего должны остановиться на типѣ судна, избраннаго нами и послужившаго основаніемъ для расчета количества работъ и стоимости ихъ. Принимая во вниманіе: 1) что верхняя часть Ангары при всякомъ горизонтѣ судоходна въ естественномъ состояніи для судовъ осадкою 6 четвертей; 2) что суда Сибирякова, прошедшія въ 1889 г. до устья Илима, сидѣли приблизительно на 6 четвертей, причемъ повсемѣстно встрѣчали затрудненія въ подводныхъ камняхъ и меляхъ; 3) что при такой даже осадкѣ, считая отъ низкаго горизонта, придется во многихъ мѣстахъ Ангары прибѣгнуть къ значительнымъ и дорого стоящимъ расчисткамъ и выемкамъ отдѣльныхъ камней и сплошнаго скалистаго дна; 4) что придаіе судамъ большей осадки потребовало бы въ шиверахъ значительнаго напряженія тянущей силы, а въ наибольшихъ шиверахъ и порогахъ вызвало бы перенапряженіе цѣпи; 5) что въ порогахъ Долгомъ и Шаманскомъ уже расчетная осадка не должна превосходить 5 четвертей и, слѣдовательно, добавочная — вызвала бы необходимость распаузки судовъ, — мы предполагаемъ достаточнымъ расчистить путь только для судовъ, имѣющихъ осадку 6 четвертей; при этомъ, предполагая запасную глубину въ 0,16 саж., на случай неровностей дна и низкой воды, ниже горизонтовъ 1888—89 гг., мы получимъ предѣльную глубину 0,66 саж.,

или вторую линию глубины на планшетахъ, ниже которой мы не будемъ углубляться по пути слѣдованія этихъ судовъ. Что касается до ширины судоходной полосы, имѣющей эту предѣльную глубину, то мы полагаемъ ее равной 20 саженьмъ, на случай расхожденія встрѣчныхъ судовъ и весьма возможнаго уклоненія ихъ отъ оси пути, вызываемаго ихъ метаніемъ изъ стороны въ сторону при прохожденіи по цѣпи шиверъ и пороговъ.

Размѣры искусственныхъ сооружений пути.

Что касается до искусственныхъ сооружений Ангарскаго пути, а именно, каналовъ и шлюзовъ, то они проектированы такъ, что при самомъ низкомъ изъ судоходныхъ горизонтовъ 1888—89 годовъ, будутъ имѣть глубину 0,80 саж., т. е. большую на 14 сотыхъ, чѣмъ въ остальной Ангарѣ; такое углубленіе канала, при томъ въ скалистомъ грунтѣ, хотя и отразится на общей цифрѣ стоимости довольно значительной суммой, тѣмъ не менѣе признано необходимымъ; оно даетъ возможность, во-первыхъ, избѣжать передѣлки искусственнаго пути, если бы въ недалекомъ будущемъ было признано возможнымъ приспособить Ангару для судовъ съ большею осадкой, а во-вторыхъ, устранить необходимость частой чистки канала отъ наносовъ, которые, какъ мы имѣемъ основаніе думать, будутъ отлагаться въ немъ каждой весной и осенью. Поперечные размѣры канала слѣдующіе: ширина по дну 6 саж.; откосы въ скалѣ четвертные, а въ мягкомъ грунтѣ полоторные и двойные; ширина шлюза между лицевыми гранями веревальныхъ столбовъ—4 саж.; длина шлюзной камеры между шкафными частями $22\frac{1}{2}$ сажени.

Падунскій обходный каналъ.

Падунскій каналъ, въ виду короткости, проектированъ безъ развѣздовъ: встрѣчныя суда должны поджидать у начала и конца порога. Шаманскій каналъ, длиною около $6\frac{1}{2}$ верстъ, проектированъ также въ одинъ путь безъ развѣздовъ; судамъ, спускающимся внизъ, предоставляется идти порогомъ. Вслѣдствіе довольно значительной разницы между высотой условнаго и весенняго гори-

зонта, каналъ нымъ на все высокимъ ест горизонтъ те не ниже высо время весенне дней) осенней предоставленъ смотря на сво принести ему его и стѣнки— зены за черту нѣтъ выступа для наносовъ; въ Падунскомъ отчасти переобразуя въ наносы.

Относител пороги ихъ д ній, двукамер къ высокому, поднимающая съ другой та стороны и ок также и съ заходящая в сдѣлана неза ныхъ столбов и, такимъ об камеры, сред Нижній шлюз нала, весь в стѣны его н в каждой ка

зонта, каналъ рѣшено вести затопляемымъ, т. е. не огражденнымъ на всемъ протяженіи водоудержательными дамбами, или высокимъ естественнымъ берегомъ, устраняющимъ при всякомъ горизонтѣ теченіе въ немъ, а прямо прорѣзью, по мѣстности *не ниже высокаго судоходнаго горизонта* лѣтомъ. И такъ, на все время весенней и столь же высокой (въ теченіе одного, двухъ дней) осенней воды, каналъ, закрытый для судоходства, будетъ предоставленъ въ распоряженіе ея и ея теченій, которыя, не смотря на свою стремительность и размывающую силу, не могутъ принести ему существеннаго вреда. Дѣйствительно, скалистое дно его и стѣнки—неразмываемы, кавальеры изъ вынутой земли—отвезены за черту весенняго разлива, каналъ всюду въ выемкѣ, нигдѣ нѣтъ выступающей дамбы, или насыпи, могущей дать матеріалъ для наносовъ; только лишь верхній слой рыхлой земли, глубиной въ Падунскомъ порогѣ отъ 0 до 30 сотыхъ сажени, можетъ отчасти переноситься льдомъ и размываться быстрымъ теченіемъ, образуя въ нижеслѣдующихъ частяхъ канала незначительные наносы.

Шлюзы въ Падунѣ.

Относительно шлюзовъ нужно замѣтить, что въ Падунскомъ порогѣ ихъ два; оба расположены въ нижней части канала. Верхній, двукамерный, почти примыкаетъ переднимъ своимъ краемъ къ высокому, незаливаемому берегу, отъ котораго идетъ дамба, поднимающаяся надъ весеннимъ горизонтомъ и соединяющаяся съ другой такой же дамбой, сопровождающей шлюзъ съ внутренней стороны и оканчивающейся конусомъ вмѣстѣ съ шлюзомъ; точно также и съ внѣшней стороны шлюза имѣется такая же дамба, заходящая впередъ его сажень на 30. Верхняя голова шлюза сдѣлана незатопляемой; въ ней расположены двѣ пары шандорныхъ столбовъ, которые закладываются шандорами осенью и весной и, такимъ образомъ, преграждаютъ теченіе въ самомъ шлюзѣ; обѣ камеры, средняя и нижняя головы проектированы затопляемыми. Нижній шлюзъ однокамерный; расположенъ у самаго конца канала, весь въ выемкѣ; затопляется весенними водами, причемъ стѣны его ниже самаго низкаго горизонта ледохода. Паденіе дна въ каждой камерѣ шлюза равно одной сажени; ворота брусчатые,

разсчитаны на напоръ въ $1\frac{1}{2}$ саж. Самый высокій судоходный горизонтъ выше условнаго на 0,30 саж.

Шаманскій обходный каналъ.

Шаманскій каналъ также, какъ и Падунскій, проектированъ затопляемымъ. Въ верхнемъ бьефѣ онъ идетъ по мѣстности ниже высокаго судоходнаго горизонта лѣтомъ (высота его надъ условнымъ горизонтомъ равна 70 сотымъ саженьямъ). Весной, во время ледохода, движеніе судовъ прекращается (на нѣсколько дней) и возобновляется вмѣстѣ съ возвращеніемъ воды въ берега канала, изъ которыхъ она уже не выступитъ вплоть до осенняго ледохода.

Шлюзы Шаманскаго порога.

Шлюзовъ въ Шаманскомъ порогѣ четыре, изъ нихъ первый и третій однокамерные, а второй и четвертый двукамерные. Въ первомъ и во второмъ шлюзѣ верхнія головы возвышаются надъ весеннимъ горизонтомъ на 30 сотыхъ саж. и имѣютъ по двѣ пары шандорныхъ столбовъ; среднія и нижнія головы и камеры, проектированы затопляемыми и сопровождаются по всей длинѣ ихъ незатопляемыми весенней водой дамбами. Третій шлюзъ— весь въ выемкѣ, скалѣ, и четвертый—въ самомъ концѣ $6\frac{1}{2}$ верстнаго канала, проектированы затопляемыми, при этомъ стѣны послѣдняго, вѣроятно, не доходитъ до высоты самаго низкаго горизонта ледохода.

Плотины.

Во второмъ бьефѣ, каналъ пересѣкается порожиистой рѣкой Кошемой, впадающей въ Ангару, причемъ порогъ въ Кошемѣ начинается ниже пересѣченія ея съ каналомъ. Воды Кошемы вводятся въ каналъ и выводятся изъ него посредствомъ двухъ противоположащихся одна другой деревянныхъ, разборчатыхъ плотинъ съ четырьмя пролетами о трехъ быкахъ, шириной въ 20 сажень между гранями устоевъ, съ основаніемъ изъ ряжей, на бетонѣ. Высота плотины достаточна для того, чтобы пропускать воды р. Кошемы при всевозможныхъ состояніяхъ ея горизонта, а также, чтобы

регулировать го
Ангары, которые
высоты 0,70 саж
зонть Ангары
плотина также
основаніе ихъ 6
саж., и того въ
кетами въ окна
ный напоръ ихъ

Вотъ и все
искусственныхъ
устройствъ ихъ
изъ приложеніи
дованію Ангар
смѣтъ и пояси
которыхъ выше

Обращаясь
подводныхъ ка
знаковъ и т.
нахъ не обозна
мѣста знаковъ,
ченіями и безъ
тежъ и вмѣстѣ
признанными
цѣли копій
массу труда и
водительно. Дѣ
мѣстахъ, кром
образомъ одно
подлежащая р
стерегательны
по сравненію
въ разстановк
вопросъ гесь
рѣшеніе прак

регулировать горизонтъ воды въ каналѣ при лѣтнихъ паводкахъ Ангарты, которые въ верхнемъ бьефѣ, какъ мы видѣли, достигаютъ высоты 0,70 саж. надъ низкимъ горизонтомъ. Но весенній горизонтъ Ангарты значительно превышаетъ эту высоту и потому, плотина также проектирована затопляемой. Шлюзы деревянные; основаніе ихъ бетонное. Уступы дна проектированы въ 106 сотыхъ саж., и того въ 6 камерахъ—6,36 саж.; ворота брусчатые съ клинкетами въ окнахъ, вращающимися на горизонтальной оси; расчетный напоръ ихъ $1\frac{1}{2}$ саж.

Вотъ и все, что въ общемъ очеркѣ можно было сказать объ искусственныхъ сооруженіяхъ Ангарскаго пути. Подробности объ устройствѣ ихъ, количествѣ работъ и т. п. можно почерпнуть изъ приложенныхъ къ технической отчетности партіи по изслѣдованію Ангарты, проектныхъ чертежей, таблицъ, разцѣнокъ, смѣтъ и пояснительныхъ записокъ, обстоятельное разсмотрѣніе которыхъ выяснитъ намъ эту существенную часть проекта.

Работы по расчисткѣ р. Ангарты.

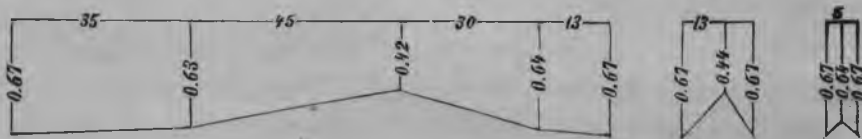
Обращаясь, затѣмъ, къ работамъ по расчисткѣ р. Ангарты отъ подводныхъ камней и мелей, разстановкѣ предостерегательныхъ знаковъ и т. д., мы прежде всего должны замѣтить, что на планахъ не обозначены мѣста предполагаемыхъ выемокъ, а также мѣста знаковъ, для того, чтобы не затемнить этими новыми обозначеніями и безъ того уже въ достаточной степени спутанный чертежъ и вмѣстѣ съ тѣмъ, чтобы не испортить его какими нибудь признанными излишними улучшеніями. Представлять же для этой цѣли копіи со всѣхъ плановъ, значило бы убить огромную массу труда и денежныхъ средствъ и при этомъ убить непроизводительно. Дѣйствительно, фарватеръ во всѣхъ затруднительныхъ мѣстахъ, кромѣ одного, Косого быка, остается старый; такимъ образомъ одного взгляда уже достаточно, чтобы опредѣлить мѣста, подлежащія расчисткѣ и величину ея. Что же касается до предостерегательныхъ знаковъ, то, во-первыхъ, стоимость ихъ, ничтожная по сравненію со стоимостью расчистки, а, во-вторыхъ, произволъ въ разстановкѣ ихъ не на рѣкѣ, а на картѣ, дѣлаютъ вообще вопросъ весь крайне не важнымъ, предоставляя его окончательное рѣшеніе практикѣ.

Въ опредѣленіи количества подводной выемки мы пользовались продольной и поперечной профилями дна, при чемъ, или распространяли эти данныя на всю 20 саженную полосу, подлежащую расчисткѣ, или руководились линіями равной глубины, проведенными на планшетѣ, оставляя не углубленными всѣ мѣста, закрашенные третьимъ фономъ, т. е. съ глубиною 0,66—1,00 саж.

Вѣдомость подъ литерою А.

Въ вѣдомости подъ литерою А, приведены по порядку всѣ мѣста, представляющія затрудненія для плавающихъ судовъ, съ указаніемъ разстояній ихъ отъ Иркутска, общаго протяженія, числа кубическихъ саженой отдѣльныхъ камней и сплошнаго дна, подлежащаго взрыву, и расчета этого числа, количества разныхъ предостерегательныхъ знаковъ: вѣшекъ, бакеновъ, береговыхъ знаковъ, и, наконецъ, стоимости расчистки и обстановки по частямъ и въ цѣломъ. Такъ, напр., въ Кашиной шиверѣ въ графѣ стоимости выемки стоитъ:

$\{ 35 \times 0,04 + 45 [0,04 + 0,25] + 30 \times [0,25 + 0,03] + 13 \times 0,03 + 13 \times 0,23 + 5 \times 0,03 \} \frac{20}{2} = 263,8$. Это выраженіе, дѣйствительно, показываетъ объемъ выемки по всей 20-ти саженной полосѣ до глубины 0,67 саж. при слѣдующей на самомъ дѣлѣ имѣющей мѣсто профили.



Между тѣмъ, въ Выдумскомъ былъ выраженіе

$$\frac{(85 \times 10 \times 0,12)}{2 \times 3} + \left[\frac{(23 + 45) 10 \times 0,1}{2} + \frac{23 \times 10 \times 0,10}{2 \times 3} \right] + \frac{(12 \times 10 \times 0,10)}{2 \times 3} + (15 \times 10 \times 0,05) + \frac{(50 \times 10 \times 0,14)}{2} + \left[\frac{(42 + 10)}{2} \times 10 \times 0,25 + \frac{10 \times 10}{2} \times 0,25 \right] = 17 + 36 + 2 + 7,5 + 35 + 75 = 172,5$$

обозначаетъ собой объемъ шести стереометрическихъ тѣлъ: 1) объемъ треугольной пирамиды, съ основаніемъ 85 на 10 саж. и высотой въ 0,12 саж.; 2) объемъ трапециoidalной призмы, съ основаніемъ

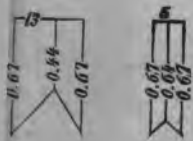
$\frac{(43 + 25) \times 10}{2}$ высот
основаніемъ $\frac{23 \times 10}{2}$
угольной пирамиды, высотой
сотою 0,14 саж.; 6
общей высотой въ
денъ расчетъ по
порогахъ р. Анга
опредѣленіи стои
подрыва прибавле
при этомъ, въ
изъятію подлежи
въ случаѣ же от
образомъ, въ Ка
наго дна вырази
 $\times 55 = 78.144$
числомъ 106,96
представляютъ к
камня; 259,56; 1
подрыва 1 куб.
и цѣны изытія

Въ заключеніи
сколько замѣчані
единичныхъ разн
разцѣнокъ. Впол
окончательной ст
что, именно, эти
часть его, предо
для остановки, и
цифрѣ. Благодаря
ствамъ, рѣдкому
тракту и теченію
сообщенія, недос

$\frac{(43 + 25) \times 10}{2}$ высотой 0,10, и объем треугольной пирамиды, съ основаніемъ $\frac{23 \times 10}{2}$ и высотой тоже 0,10 саж.; 3) объемъ треугольной пирамиды, высотой 0,10 саж.; 4) объемъ параллелепипеда, высотой 0,05 саж.; 5) объемъ треугольной призмы, высотой 0,14 саж.; 6) объемъ трапециoidalной и треугольной призмъ, общей высотой въ 0,25 саж. Точно такимъ же образомъ, произведенъ расчетъ подводной выемки и въ остальныхъ шиверахъ и порогахъ р. Ангары. Нужно только имѣть въ виду, что, при опредѣленіи стоимости этой работы, къ стоимости собственно подрыва прибавлены еще расходы на изытіе подорваннаго камня; при этомъ, въ случаѣ выемки въ сплошномъ скалистомъ днѣ, изытію подлежитъ примѣрно $\frac{2}{3}$ всего подорваннаго камня; въ случаѣ же отдѣльныхъ камней, — около $\frac{1}{3}$ части его. Такимъ образомъ, въ Кашиной шиверѣ, напр., стоимость расчистки сплошнаго дна выразилась числомъ $263,8 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 263,8 \times 55 = 78.144$ руб. 60 коп., а расчистка отъ подводныхъ камней числомъ $106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55 = 751,76$, гдѣ 263,8 и 6 представляютъ количество кубическихъ саженой подрываемаго камня; 259,56; 106,96, 55, согласно единичной разцѣнкѣ, — цѣны подрыва 1 куб. саж. въ скалистомъ днѣ, въ отдѣльныхъ камняхъ и цѣны изытія и отвозки на берегъ 1 куб. саж.

Цѣны.

Въ заключеніе своей записки считаю нужнымъ сдѣлать нѣсколько замѣчаній относительно цѣнъ, которыя служили мнѣ для единичныхъ разцѣнокъ, и относительно самаго опредѣленія этихъ разцѣнокъ. Вполнѣ понимая ихъ важное значеніе въ вопросѣ объ окончательной стоимости самаго проекта, я принужденъ сознаться, что, именно, эти цѣны и разцѣнки составляютъ самую слабую часть его, предоставляя желающему обширное поле для колебаній, для остановки, именно, на этой, а не на другой опредѣленной цифрѣ. Благодаря мѣстнымъ условіямъ, громаднымъ пространствамъ, рѣдкому населенію, расположившемуся нитью вдоль по тракту и теченію большихъ рѣкъ, отсутствію удобныхъ путей сообщенія, недостатку предпріимчивости жителей и т. п., каждая



$$\frac{2 \times 10 \times 0,10}{2 \times 3} +$$

$$10 \times 0,25 +$$

$$- 75 = 172,5$$

тѣль: 1) объемъ саж. и высотой съ основаніемъ

почти губернія Сибири представляет какъ бы отдѣльное государство, съ своими рынками, своими цѣнами, почти или вовсе независимыми отъ цѣнъ на европейскихъ рынкахъ, но измѣняющимися въ сильной степени, въ зависимости отъ чисто мѣстныхъ условій, а именно: урожая въ данномъ мѣстѣ, измѣненій условій спроса и предложеній, стоимости (очень измѣнчивой) гужевой доставки и проч. т. п. обстоятельствъ. Но, помимо этого колебанія цѣнъ, весьма сильнаго, нужно приять во вниманіе еще то обстоятельство, что, при рѣдкой населенности Ангары, скопленіе почти въ одномъ мѣстѣ нѣсколькихъ тысячъ рабочихъ существенно нарушаетъ экономическія условія страны: появится усиленная потребность въ жизненныхъ продуктахъ, которая уже, очевидно, не можетъ быть удовлетворена изъ мѣстнаго запаса, явится усиленный спросъ на строительные матеріалы, каеъ, напр., дерево, камень, желѣзо, известь, которые прежде, въ малыхъ количествахъ, всегда имѣлись на лицо, а въ большихъ, быть можетъ, и не окажутся, увеличится, затѣмъ, надобность въ опытныхъ мастеровыхъ и рабочихъ, — словомъ, на первое время, пока не установится равновѣсіе, цѣна возрастетъ, независимо отъ условій времени и мѣста, и на рабочія руки, и на строительные матеріалы, и на орудія труда. Понятно, что предусмотрѣть эти многоразличныя условія, вліяющія на измѣненіе цѣнъ, невозможно. Между тѣмъ, желательно точнѣе опредѣлить цѣны и единичныя разцѣнки, чтобы, въ зависимости отъ нихъ, судить заранѣе о стоимости Ангарскаго пути и, имѣя съ одной стороны выгоды, представляемыя этимъ путемъ, съ другой — его наибольшую цѣну, рѣшить вопросъ о постройкѣ въ ту или другую сторону. Для того, чтобы избѣжать упрека, обыкновенно дѣлаемаго инженерамъ, упрека въ томъ, что по первоначальному проекту общая стоимость его исчисляется обыкновенно ниже дѣйствительной, и что потомъ, для завершенія его, потребны дополнительные кредиты, иногда столько значительные, что превосходятъ нормальные, — я старался въ выборѣ цѣнъ, отражающихся на опредѣленіи единичныхъ разцѣнокъ, придерживаться максимальной величины, которой достигали они за періодъ нѣсколькихъ послѣднихъ лѣтъ.

Такимъ образомъ, имѣя среднія справочныя цѣны за пятилѣтіе 1884 — 1888 годовъ городовъ Иркутска, Красноярска и

Енисейска, сообщъ городскихъ управъ за 1886, 1887 собранныя на мѣ рабочаго и на ма Иркутскимъ, пото торому тяготеютъ р. Ангары и, слѣ въ мѣстныхъ спр бѣлъ, напр., не опредѣленный ви, соображенію разв цѣнъ, приложенн нала. Такъ, нац наго, обыкновенн имѣніемъ соотвѣ были примѣнены зомъ, цѣна круп торый въ Иркутс судя по всему, и

Но вообще, особыхъ затрудн

Исключеніе или, вообще, не въ томъ, что, Падунскаго и шлюзовъ сдѣлат цементъ и прито для одного Пад портландскаго цѣнамъ, мы не въ виду отсутст ческихъ сооруже тельнаго Отдѣла барона Розена)



Енисейска, сообщенныя мнѣ при отношеніяхъ соответственныхъ городскихъ управъ, а также извѣстія Иркутской Городской Думы за 1886, 1887 и 1888 года, наконецъ, нѣкоторые данныя, собранныя на мѣстѣ, — мною были составлены среднія цѣны на рабочаго и на матеріалы, подходящія, вообще говоря, къ высшимъ Иркутскимъ, потому что Иркутскъ есть главный рынокъ, къ которому тяготеютъ всѣ мѣста, лежащія по верхней половинѣ р. Ангары и, слѣдовательно, мѣста наибольшихъ работъ. Если въ мѣстныхъ справочныхъ цѣнахъ замѣчался какой нибудь пробѣлъ, напр., не доставало цѣны на извѣстный матеріалъ или на опредѣленный видъ мастерового труда, то пробѣлъ заполнялся по соображенію разныхъ обстоятельствъ и, между прочимъ, вѣдомости цѣнъ, приложенной къ единичной разцѣнкѣ Матко-Озерскаго канала. Такъ, напр., въ опредѣленіи цѣны бревенъ, свыше извѣстнаго, обыкновенно употребляемаго въ практикѣ, размѣра, за неимѣніемъ соответствующихъ указаній въ справочныхъ цѣнахъ, были примѣнены данныя Матко-Озерскаго канала. Такимъ образомъ, цѣна крупнаго лѣса, чуть не единственнаго матеріала, который въ Иркутскѣ дешевле, чѣмъ въ средней Россіи, вышла, судя по всему, выше дѣйствительной.

Но вообще, при опредѣленіи цѣнъ, не встрѣтилось никакихъ особыхъ затрудненій.

Цѣна цемента.

Исключеніе составляетъ только вопросъ о цѣнѣ на цементъ или, вообще, на какой нибудь гидравлическій растворъ. Дѣло въ томъ, что, при скалистомъ грунтѣ въ обходныхъ каналахъ Падунскаго и Шаманскаго пороговъ, предположено основаніе плузовъ сдѣлать изъ бетона; для приготовленія бетона требуется цементъ и притомъ въ довольно значительномъ количествѣ; такъ, для одного Падунскаго порога требуется свыше 1.000 бочекъ портландскаго цемента. Обращаясь къ мѣстнымъ справочнымъ цѣнамъ, мы не находимъ въ нихъ никакого цемента, что понятно, въ виду отсутствія въ Сибири большихъ каменныхъ, гидротехническихъ сооружений. Между тѣмъ, изъ отзыва Иркутскаго Строительнаго Отдѣла (телеграмма начальника Строительнаго Отдѣла, барона Розена) видно, что во всемъ Иркутскѣ употребляется на-

ходящаяся въ с. Усольѣ (80 вер. ниже по Ангари) слабая гидравлическая известь, которой сообщаются цементирующія свойства подмѣсю толченаго кирпича, но что, впрочемъ, этотъ составъ далеко не замѣняетъ собой портландскаго цемента.

Очевидно, что для приготовленія бетона нельзя будетъ воспользоваться этой известью, по крайней мѣрѣ въ качествѣ главнаго ингредиента; придется, хотя отчасти, прибѣгнуть и къ портландскому цементу, изготовляемому только лишь на европейскихъ заводахъ; а слѣдовательно, чтобы получить мѣстную цѣну его, нужно къ заводской цѣнѣ прибавить стоимость доставки въ Сибирь на Ангару. Полагая, что на петербургскихъ заводахъ можно достать портландскій цементъ по цѣнѣ 6 руб. 50 коп. — 7 руб. за бочку вѣсомъ 11 пудовъ съ тарой, что доставка одного пуда товара изъ Петербурга на Ангару будетъ стоить около 4 р. 50 к., получимъ, что бочка цемента обойдется на мѣстѣ отъ 50 до 56 руб., т. е. въ среднемъ въ 8 разъ дороже, чѣмъ въ Петербургѣ. Эта переплата только на одномъ цементѣ слишкомъ громадна (150.000—200.000 руб. на 3.000—4.000 бочекъ потребныхъ на всѣ плюзы и плотины въ Падунскомъ и Шаманскомъ порогахъ), чтобы не броситься въ глаза и не побудить къ отысканію средствъ избавиться отъ нея. Таковымъ средствомъ можетъ служить съ одной стороны, отысканіе на мѣстѣ лучшей гидравлической извести и естественныхъ цемянокъ, съ другой — примѣненіе лучшихъ путей сообщенія, удешевляющихъ перевозку, каковы Обь-Енисейскій каналъ, наконецъ, морской путь отъ Петербурга черезъ Ледовитый океанъ и Карское море въ рѣку Енисей и Енисейскъ. На основаніи этихъ соображеній цѣна на цементъ принята въ 30 руб. за бочку.

Разцѣнки единицъ работъ.

Что касается разцѣнокъ на единицы работъ и на отдѣльныя сооруженія, то, при составленіи ихъ, я руководствовался методомъ, употребленнымъ на разцѣнки работъ Матко-Озерскаго канала. При этомъ памятуя, что имѣемъ дѣло съ Сибирью, гдѣ среди рабочихъ рѣдко можно встрѣтить хорошаго мастера, а опытнаго землекопа и того рѣже, я всюду, гдѣ по Урочному

Положенію знача
число, помножа
обыкновенныхъ
урокъ. Такимъ
выемки 1 куб.
во всякое врем
и съ перемычка
числена стоимо
нымъ основаніе
зовъ. Стоимости
въ $\frac{2}{3}$ двукаме
паль мнѣ опре
чатой плотины.
съ избыткомъ
для рѣки Кол
единичной раз
для этой цѣли
въ немъ указал
турѣ случая, а
очень близкій
въ „Журналѣ
„Взрываніе под
данныхъ, прив
взрыва 1 куб.
рахъ, съ сверл
свободномъ зак
мость взрыва 1
ныхъ глубинах
рогѣ, пришло
въ 106 руб. 9

Согласно о
цѣнокъ съ од
указаннаго въ
ніяхъ къ нимъ
проекта Ангар

Положенію значилось опредѣленное число землекоповъ, бралъ это число, помножалъ его на $\frac{4}{3}$ и такимъ образомъ получалъ число обыкновенныхъ чернорабочихъ, способныхъ выполнить тотъ же урокъ. Такимъ образомъ, мною подробно опредѣлена стоимость выемки 1 куб. сажени въ грунтахъ глинистомъ и каменистомъ во всякое время года, лѣтнее, осеннее, зимнее, съ водоотливомъ и съ перемычками. Точно также подробно и обстоятельно вычислена стоимость одного (Падунскаго) двукамернаго, съ бетоннымъ основаніемъ, шлюза, служащаго типомъ Ангарскихъ шлюзовъ. Стоимость однокамернаго шлюза опредѣлена приблизительно въ $\frac{2}{3}$ двукамернаго. Къ сожалѣнію, недостатокъ времени помѣшалъ мнѣ опредѣлить въ точности стоимость деревянной разборчатой плотины. Однако, приблизительно взятая цифра 50.000 р., съ избыткомъ покроетъ всѣ расходы на нее и на временное русло для рѣки Кошеры. Но самымъ труднымъ было опредѣленіе единичной разцѣнки подводныхъ взрывныхъ работъ: примѣнить для этой цѣли Урочное Положеніе нельзя было, за отсутствіемъ въ немъ указаній на такія работы; оставалось искать въ литературѣ случая, аналогичнаго нашему. Такой случай нашелся, и даже очень близкій по условіямъ, а именно: въ статьѣ г. Львова, въ „Журналѣ Министерства путей сообщенія“, № 20, 1889 года: „Взрываніе подводныхъ камней помощью динамита“. Съ помощью данныхъ, приведенныхъ въ этой статьѣ, была вычислена стоимость взрыва 1 куб. саж. подводнаго камня въ порогахъ и въ шиверахъ, съ сверленіемъ буровыхъ скважинъ и безъ сверленія, при свободномъ закладываніи динамита; также вычислена была стоимость взрыва 1 куб. саж. сплошнаго скалистаго дна, при разныхъ глубинахъ. Самая высшая цѣна, для сплошнаго дна въ порогахъ, пришлась въ 350 руб. 28 коп., а для подводныхъ камней въ 106 руб. 96 коп.

С м ѣ т а.

Согласно опредѣленныхъ такимъ образомъ единичныхъ разцѣнокъ съ одной стороны, а съ другой — количества работъ, указаннаго въ приложенныхъ къ проекту таблицахъ, приложеніяхъ къ нимъ и вѣдомостяхъ, была составлена общая смѣта проекта Ангарскаго пути, которая дала слѣдующія цифры:

На проведение канала въ обходъ
Падунскаго порога и на устройство
двухъ шлюзовъ въ немъ 486.460 руб. 98 коп.

На расчистку остальныхъ (кромѣ
Падунскаго) пороговъ и шиверъ рѣки
Ангара отъ озера Байкала до впаде-
нія ея въ рѣку Енисей 429.284 „ 04 „

На отчужденіе земель, содержаніе
администраціи и на непредвидѣнные
расходы 184.254 „ 98 „

Итого на весь путь . . . 1.100.000 руб. — коп.

Эта цифра, 1.100.000 р., опредѣляетъ расходы на Ангару въ томъ предположеніи, что Шаманскій порогъ проходимъ для туэ-ровъ. Въ противномъ случаѣ, къ ней нужно присоединить еще издержки на проведеніе Шаманскаго канала, съ его шлюзами и плотинами, исчисленныя по той же смѣтѣ въ 1.900.000 рублей. Слѣдовательно, общая стоимость всего пути выразится тогда въ 3.000.000 руб. сер.

Илимскій волокъ.

Въ заключеніе, не могу не коснуться здѣсь одного вопроса, находящагося въ весьма тѣсной связи съ дѣломъ о приспособленіи нижней части р. Ангара къ правильному, дешевому и, главное, безопасному взводному судоходству, — вопроса о такъ называемомъ Илимскомъ, или, правильнѣе, Ангарско-Ленскомъ волокѣ. Дѣло въ томъ, что Ангара въ двухъ мѣстахъ своего теченія приближается къ одному и тому же пункту, расположенному на верховьяхъ другой большой рѣки Сибири и именно въ томъ ея мѣстѣ, откуда она становится судоходной даже и при меженномъ горизонтѣ. Пунктъ этотъ есть Усть-Кутъ, при впаденіи р. Куты въ Лену. Мѣста, въ которыхъ Ангара приближается къ Усть-Куту, суть: съ одной стороны селеніе Большой Намыръ, расположенное приблизительно въ 60 верстахъ выше Братскаго Острога, откуда начинается средняя порожистая часть р. Ангара, съ другой — устье Илима, или вообще какой нибудь жилой пунктъ около устья (Банщикова, Воробьева), не выше дер. Ершова (62 вер.

отъ устья Илим
сравнительно бо
Первое изъ оз
стоитъ отъ Уст
нимъ колесной
высотой около
штатный городъ
резъ селеніе М
Куту въ Каймо
примѣрно, на 3
стоящее отъ Уст
колесной дороги,
сообщенія до Ил
жить маловодна
лѣтомъ ходять
нѣсколько сотъ
льду рѣки Илим
выходить на оп
Усть-Кутъ.

Совр

При настоя
взводнаго судохо
равно какъ и въ
ство товаровъ,
крайне мало, мо
по свѣдѣніямъ, с
грузовъ, идущихъ
въ общемъ отъ
спиртъ, мануфак
вые товары, при
часть достигаетъ
нему, большая я
тайги, примыкак
селеніямъ вдоль
Шаманскомъ по
свѣчи и проч.)

ставки отъ Енисейска до Илимска нужно считать, въ среднемъ, 1 рубль за пудъ. Нѣсколько большую роль играютъ эти волокы въ доставкѣ на Лену другаго весьма важнаго предмета отпуска, именно хлѣба и овса. Зимой, въ случаѣ достаточнаго урожая въ окружающихъ мѣстахъ, можно зачастую видѣть длинную вереницу воевъ съ хлѣбомъ, стягивающихся къ Илимску частью по Илимѣ, съ Илимской, Карапчанской и даже Кежемской, частью, по Намырскому волоку, съ Намырской же и Братской волостей. Съ Илимска хлѣбъ такимъ же порядкомъ идетъ дальше, верстъ на 60—70, до селенія Муки и оставляется тамъ до весны, когда съ первымъ весеннимъ рейсомъ на судахъ, здѣсь же построенныхъ, онъ сплавляется по рѣкѣ того-же имени въ Куту и по ней въ Лену. Общее количество хлѣба, проходящаго черезъ Илимскъ, благодаря практикующемуся тамъ повозному сбору, могло быть опредѣлено достаточно точно, и въ 1888 году оно достигало до 100.000 пудовъ. Стоимость гужевой перевозки составляетъ 40—60 коп. съ пуда отъ Братска до Муки и почти столько же отъ устья Илима. Если сюда прибавить еще желѣзные издѣлія, идущія изъ Николаевского завода, да незначительное количество случайныхъ товаровъ, пришедшихъ съ Тулуна (на Московскомъ трактѣ) и направляющихся черезъ Намыръ въ Илимскъ и Лену, то и получимъ все грузовое движеніе по волокамъ, примѣрно, въ 150—200 тысячъ пудовъ, которое и можно считать нормальнымъ при существующихъ условіяхъ судоходства на Ангартѣ.

Значеніе Илимскаго волока въ будущемъ при открытіи судоходства по Ангартѣ и постройкѣ по немъ желѣзной дороги.

Но достаточно только взглянуть на карту Сибири, чтобы признать за этими путями великую будущность, разъ только Ангара будетъ приведена въ состояніе, удобное для взводнаго судоходства. Въ самомъ дѣлѣ, огромный бассейнъ Лены, этой величайшей рѣки Сибири съ ея богатѣйшими золотыми приисками, потребляющими много разныхъ товаровъ и, главное, хлѣба, котораго, по мѣстнымъ климатическимъ условіямъ, негдѣ взять тутъ же, а нужно привезти издалека за дорогую цѣну, приблизится въ этомъ случаѣ къ хлѣбороднымъ мѣстамъ и рынкамъ, до сихъ поръ почти недо-

сягаемымъ для сообщеній, перѣ, какъ и пристаней то почти условно существующее даже изъ Замыска и затѣмъ уже не въ любой кружной дороге ганскъ и отъ болѣе близкаго дешевымъ путемъ. Ясно, что это по Ленскому фактомъ отечественнаго даже естественномъ рукою ставляемая съ въ связи съ и по себѣ на новый путь значительнаго ления. Тѣмъ же, разъ напр., о посѣдимъ сое Ангартѣ, или въ активъ не стоимости до ляетъ какъ и провоза его мѣстный пов за пудъ. Итого коп. съ пуда несомнѣнная той цифры,

сягаемымъ для него по отсутствію сколько ѣлибудь удобныхъ путей сообщенія. Весь почти запасъ ввозимаго хлѣба, который теперь, какъ мы увидимъ ниже, попадаетъ на Лену съ верхнихъ пристаней только въ весеннее время, а затѣмъ уже ни при какихъ почти условіяхъ не можетъ быть пополненъ, что представляетъ существенное неудобство, пойдетъ тогда изъ Минусинска, или даже изъ Западной Сибири по Ангарту, по волоку въ Усть-Кутъ и затѣмъ уже, во всякое время навигаціи, можетъ проникнуть по ней въ любое мѣсто. Равнымъ образомъ и другіе товары, вмѣсто кружной дороги на Иркутскъ или, не доходя до него, на Балаганскъ и оттуда гужемъ на верхнія пристани, пойдутъ также болѣе близкимъ, удобнымъ, скорымъ, открытымъ цѣлое лѣто и дешевымъ путемъ изъ Енисейска по Ангарту и далѣе въ Усть-Кутъ. Ясно, что этотъ переворотъ въ направленіи торговаго движенія по Ленскому бассейну будетъ уже частью вызванъ однимъ только фактомъ открытія правильнаго пароходства по Ангарту, оставляя даже естественные волоки въ ихъ первобытномъ, почти нетронутомъ рукою человѣческою состояніи. Дѣйствительно, выгода, представляемая сокращеніемъ гужевой перевозки всего на 250 верстъ, въ связи съ приближеніемъ отпускныхъ рынковъ, будетъ ужъ сама по себѣ настолько ощутительна, что не преминетъ привлечь на новый путь товары, вообще говоря, падкіе до всякаго, даже незначительнаго, сбереженія стоимости доставки на мѣсто потребленія. Тѣмъ большую силу имѣютъ, слѣдовательно, эти соображенія, разъ только зайдетъ рѣчь объ усовершенствованіи волока, напр., о постройкѣ, хотя бы узкоколейной, желѣзной дороги, имѣющей соединить Усть-Кутъ съ однимъ изъ двухъ пунктовъ на Ангарту, или Намыромъ, или же устьемъ Илима. Въ этомъ случаѣ, въ активъ новаго пути нужно будетъ занести всю ту разницу въ стоимости доставки пуда товара черезъ волокъ гужемъ, что составляетъ какъ мы видѣли, примѣрно, 40—50 коп. на пудъ, и цѣною провоза его по желѣзной дорогѣ, какая, принимая во вниманіе даже мѣстный повышенный тарифъ, не можетъ превзойти 6—10 коп., за пудъ. Итого разница въ пользу новаго пути будетъ 30—35 коп. съ пуда, т. е. огромная; выгода, проистекающая отсюда — несомнѣнная. Но еще вопросъ, достигнетъ ли она въ общемъ той цифры, какая получится отъ сложенія эксплуатаціонныхъ

расходовъ съ платежами процентовъ по затраченному на сооруженіе капиталу? Иными словами, будетъ ли количество пудовъ груза неопредѣленно расти въ извѣстныхъ предѣлахъ, или же, достигнувъ разъ намѣченной цифры, далеко недостаточной, чтобы окупить издержки по эксплуатаціи и по платежу процентовъ, остановится, и затѣмъ уже будетъ увеличиваться медленно и постепенно, въ зависимости отъ дальнѣйшаго роста потребностей, культуры снабжаемой страны, развитій въ ней новыхъ промысловъ и т. д.? Разрѣшить этотъ вопросъ мы и попробуемъ, основываясь на статистическихъ и экономическихъ данныхъ, касающихся Ленскаго бассейна — данныхъ, собранныхъ нами за 1887—1889 гг. нашего пребыванія въ Иркутскѣ.

Современное движеніе грузовъ по Ленскому бассейну.

Какъ уже мы говорили, Ленскій бассейнъ, за исключеніемъ Верхоленскаго и частью Киренскаго округовъ, занимающихъ самую верхнюю часть его, не производитъ, по климатическихъ причинамъ, достаточно хлѣба для своего прокормленія; недостающую часть онъ вынужденъ брать со стороны; равнымъ образомъ и многочисленные золотые прииски, изъ которыхъ главнѣйшіе находятся въ дикихъ, лишенныхъ культуры мѣстностяхъ, расположенныхъ на притокахъ Лены: Витимѣ и Олекмѣ, также обязаны заготавливать хлѣбъ на все время операцій, длящихся въ нѣкоторыхъ исключительныхъ случаяхъ круглый годъ. Рынкомъ, поставляющимъ хлѣбъ, служить исключительно Иркутская губернія; пункты, въ которые зимой свозится закупленный хлѣбъ, суть верхнія пристани на Ленѣ, какъ-то: Верхоленская, Качугская, Жигаловская, Илгинская и т. д. Съ наступленіемъ весенняго половодья означенныя мѣста оживляются; прибывшіе и частью мѣстные рабочіе строятъ наскоро суда, спускаютъ ихъ на воду, грузятъ на нихъ запасенный хлѣбъ и разный товаръ, пришедшій изъ Иркутска или прямо съ Московскаго тракта, и отплываютъ съ высокой водой къ устью Витима или Олекмы, гдѣ и сдаютъ товаръ покупателю, а сами возвращаются на пароходѣ до Усть-Кута и пѣшкомъ далѣе. Въ приведенныхъ въ концѣ записки таблицахъ Б и В, составленныхъ партіей, частью на основаніи официальныхъ

приложеній к
мятныхъ книж
же, руководя
нами на наре
цамъ коммер
черпнутыми
ной печати и
по Ленѣ, пол
отправлено,
372.595 пудо
товары, обще
нихъ приста
лоусовской,
Илгинской, о
на сумму 1.8
дится на дол
Кутскую при
волокомъ и
можно опред
чимъ 1.155.0
ляютъ разны
лирующій по
число отпуск
по величинѣ
денный въ т
грузъ исчисл
лѣтнее-грузо
ществуетъ н
что общее, и
двигающихся
трамъ потре
1.000.000 п
рымъ, отчас
жить данны
стистическаго
ской губерні
Витимскую

приложеній къ всеподданнѣйшимъ отчетамъ губернаторовъ и памятныхъ книжекъ разныхъ статистическихъ комитетовъ, частью же, руководясь личными распросами и отвѣтами, полученными нами на нарочно составленные и разосланные выдающимся лицамъ коммерческаго міра программы, наконецъ, свѣдѣніями, почерпнутыми изъ спеціальныхъ изслѣдованій, изъ органовъ мѣстной печати и т. п.,— общее количество груза, передвигающагося по Ленѣ, получается слѣдующимъ путемъ. Съ Качугской пристани отправлено, въ среднемъ за трехлѣтіе 1885—1887 гг., всего 372.595 пудовъ груза, считая въ томъ числѣ хлѣбные и разные товары, общей стоимостью въ 3.159.979 руб. Съ прочихъ верхнихъ пристаней, исключая Качугской, а именно, съ Качено-Бѣлоусовской, Верхоленьской, Жигаловской, Нижне-Слободской и Илгинской, отправлено въ среднемъ за 1885—86 гг. 633.010 пуд. на сумму 1.817.920 рублей, изъ которыхъ большая часть приходится на долю хлѣбныхъ припасовъ. Кромѣ того, черезъ Усть-Кутскую пристань Лена получаетъ, какъ мы видѣли, Илимскимъ волокомъ и въ настоящее время уже замѣтный грузъ, который можно опредѣлить, примѣрно, въ 150.000. Итого суммируя получимъ 1.155.605 пудовъ, изъ коихъ до 300.000 пудовъ составляютъ разные товары, а 863.535 пуд. хлѣбъ, ежегодно циркулирующій по Ленѣ. Принимая во вниманіе: во-первыхъ, что въ число отпускныхъ пристаней попали только главныя, замѣтныя по величинѣ производимаго ими оборота, во-вторыхъ, что, приведенный въ таблицѣ В и отправляемый съ верхнихъ пристаней грузъ исчисленъ только на весеннее время, а между тѣмъ въ лѣтнее-грузовое движеніе, хотя и незначительное, но все-таки существуетъ на лодкахъ (какъ напр. на Качугѣ),— можно допустить, что общее, максимальное количество хлѣба, и другихъ товаровъ,двигающихся по Ленѣ къ золотымъ приискамъ и другимъ центрамъ потребленія не превосходитъ при настоящихъ условіяхъ 1.000.000 пудовъ перваго и 300.000 пудовъ вторыхъ. Нѣкоторые, отчасти, подтвержденіемъ приведенной цифры могутъ служить данныя, къ сожалѣнію, однако, неполныя, Иркутскаго статистическаго комитета о движеніи товаровъ на ярмаркахъ Иркутской губерніи. Согласно этихъ данныхъ, привозъ съ 1886 г. на Витимскую ярмарку (самый крупный потребительный центръ)

простирается на сумму 3.121.315 руб.; изъ нихъ 1.414.960 приходились на хлѣбные припасы. Предполагая стоимость по 2 руб., по 2 руб. 50 коп. пудъ огуломъ (цѣна здѣсь обыкновенная), получимъ, что на одну только Витимскую ярмарку приходится 600 — 700 тыс. пудовъ хлѣба, не считая еще хлѣба, идущаго въ Якутскъ, Олекму, Мачу, Киренскъ и другія пристани. Итакъ, общее грузовое движеніе привозныхъ товаровъ по рѣкѣ Ленѣ, при современныхъ условіяхъ спроса и предложенія, простирается до 1.300.000 пудовъ, скажемъ даже до 1.500.000 пудовъ, чтобы уже завѣдомо перешагнуть истинную цифру. Предполагая, что изъ этихъ 1.500.000 пуд. двѣ трети, т. е. 1.000.000, можетъ быть современемъ перетянуто на новый желѣзный путь черезъ Илимскій волокъ (большая цифра наврядъ ли перейдетъ на него, такъ какъ Лена сохранить все-таки свое значеніе, какъ сплаваго пути, и конкурирующій рынокъ не сможетъ убить издавна установившагося для верхнихъ пристаней обычая отправлять сплавомъ избытокъ собственнаго хозяйства), получимъ весьма существенную данность для исчисленія доходности этой дороги, но и то только, какъ *ria desideria*, какъ предѣлъ, до котораго могутъ доходить самыя пылкія пожеланія. Конечно, вслѣдствіе значительнаго удешевленія хлѣба и товаровъ, слѣдуетъ, со временемъ, ожидать на Ленѣ нѣкотораго оживленія золотопромышленной дѣятельности; явится, напримѣръ, возможность разрабатывать такіе прииски, къ слову сказать, очень многочисленные, которые, по процентному содержанію золота и при дороговизнѣ содержанія рабочаго, теперь почти не возмѣщаютъ производимыхъ на разработку тратъ, въ зависимости отъ этого усилится спросъ на рабочихъ, на хлѣбъ, разные товары, что, въ свою очередь, отразится увеличеніемъ грузоваго движенія, а слѣдовательно, и доходности дороги. Но это возрастаніе доходности ея будетъ происходить медленно и нечувствительно, въ связи съ перевоспитаніемъ нравовъ, испорченныхъ азіютажемъ, отуманенныхъ азартомъ, вѣчной, никогда не угасающей надежды на возможность внезапнаго обогащенія и потому отворачивающихся съ пренебреженіемъ отъ тѣхъ случаевъ, гдѣ упорнымъ трудолюбіемъ можно достигнуть исподволь такого же почти благосостоянія, но только прочнаго и вѣрнаго.

1.000.000 пуд.
Илимскому

Словомъ ра
значительно ус
невозможно, по

Опредѣлит
можетъ расчит
стоимости ея
По этому повод
чительномъ пре
дороги, о коем
ной узкоколейн
ческаго характ
допущены въ т
кую представл
г. Ершова: „О
по русскимъ ж
мѣсяцѣ Журна
видимъ, что об
русскихъ узко
вологодской, Н
30 тысячъ руб
до 49 тысячъ,
10 тысячъ на С
лются въ пред
ботающей вооб
зательныхъ пл
на Обоянской,
руб., т. е. ци
Что касается
средней цифры
роги, нельзя

*) Это послѣд
о проведеніи еще
абсолютно неправ
наго варианта лин

1.000.000 пуд. какъ maximum груза, который можетъ пойти по Илимскому волоку въ первое время по постройкѣ дороги.

Словомъ разсчитывать на то, что грузовое движеніе дороги значительно усилится, перешагнетъ, наконецъ, миллионъ пудовъ, невозможно, по крайней мѣрѣ, на первое время.

Опредѣливъ такимъ образомъ maximum груза, на который можетъ разсчитывать дорога, обратимся теперь къ предполагаемой стоимости ея сооруженія и къ расходамъ по ея эксплуатаціи. По этому поводу, прежде всего, замѣтимъ, что, при крайне незначительномъ предполагаемомъ движеніи грузовъ, единственный типъ дороги, о коемъ можетъ идти здѣсь рѣчь, есть типъ обыкновенной узкоколейной, со всѣми облегченіями и послабленіями технического характера, которыя безъ вреда для дѣла могутъ быть допущены въ такой отдаленной пустынной мѣстности Сибири, какую представляетъ Илимскій волокъ*). Пользуясь затѣмъ статьею г. Ершова: „О собственной стоимости и доходности перевозокъ по русскимъ желѣзнымъ дорогамъ“, напечатанной въ сентябрѣ мѣсяцѣ Журнала Министерства путей сообщенія за 1892 г., мы видимъ, что общая сумма, затраченная на сооруженіе четырехъ русскихъ узкоколейныхъ дорогъ, а именно: Ливенской, Ярославско-вологодской, Новгородской и Обоянской, доходитъ въ среднемъ до 30 тысячъ руб. за версту, подымаясь въ отдѣльныхъ случаяхъ до 49 тысячъ, какъ на Ярославско-Вологодской и спускаясь до 10 тысячъ на Обоянской ж. д.; расходы же по эксплуатаціи колеблются въ предѣлахъ отъ 3 тысячъ на версту по Ливенской, работающей вообще хорошо и дающей, за вычетомъ всѣхъ обязательныхъ платежей, еще чистую прибыль,—и до 1.000 руб. на Обоянской, валовой доходъ которой подымается только до 800 руб., т. е. цифры меньшей, нежели эксплуатаціонные расходы. Что касается до суммы затратъ на сооруженіе, то приведенной средней цифры, въ 30 тысячъ на версту, для узкоколейной дороги, нельзя не признать чрезмѣрно высокой. Однако, имѣя

*) Это послѣднее обстоятельство исключаетъ, между прочимъ, всякую мысль о проведеніи еще болѣе простѣйшей желѣзно-конной дороги, какъ предпріятія абсолютно непрактичнаго и немыслимаго даже при полномъ безлюдьѣ сѣвернаго варіанта линіи, идущей отъ устья Илима.

въ виду отдаленность Илимскаго волока, безлюдный и пустынный характер мѣстности, трудность доставки разныхъ строительныхъ матеріаловъ, наконецъ, спеціальныя техническія трудности пути, состоящія въ томъ, что дорогу придется вести въ гористой странѣ*), слѣдуетъ думать, что при всей экономіи врядъ ли придется сдѣлать какое нибудь существенное сбереженіе изъ этихъ 30 тысячъ. Но, какъ бы то ни было, положимъ, что общая трата на сооруженіе дороги и на снабженіе ея подвижнымъ составомъ, въ требуемомъ количествѣ, не превзойдетъ 25 тысячъ съ версты. Длина же всего волока, отъ Намыра черезъ Илимскъ въ Усть-Куть, не болѣе 250 верстъ; столько же, или немного болѣе и по другому варианту, отъ устья Илима. Слѣдовательно, капиталъ, нужный на устройство дороги, дойдетъ до 25.000×250 или 6.250.000. Пять $\frac{0}{100}$ съ него составятъ 312.500 руб., да расходы по эксплуатаціи, принимая за норму самый низшій размѣръ таковыхъ же расходовъ на Обоянской дорогѣ, а именно: 1.000 руб. на версту, дадутъ еще 250.000; итого обязательный платежъ составляетъ 562.500 руб. Валовой же доходъ дороги будетъ заключаться только въ выручкѣ за провозъ 1.000.000 пуд. товара и очень незначительнаго числа пассажировъ, которое, принимая существующее движеніе по Ленѣ, врядъ ли превзойдетъ 15.000 человекъ въ оба конца въ годъ. Полагая: 1) что пробѣгъ товаровъ и пассажировъ будетъ сквознымъ по всей дорогѣ, 2) что одинъ пассажиръ равняется одной тоннѣ товара, т. е. 61 пуд., какъ обыкновенно принимается въ желѣзнодорожныхъ расчетахъ, 3) что средній, высокій для Сибири, тарифъ будетъ $\frac{1}{25}$ коп. съ пуда и версты, — вся выручка будетъ составлять $[(15.000 \times 61 + 1.000.000)250]^{\frac{1}{25}} = 191.500$ руб. Такимъ образомъ, при самыхъ благоприятныхъ условіяхъ, ежегодный валовой доходъ будетъ менѣе издержекъ только по одной эксплуатаціи на 58.500 руб. Наконецъ, не слѣдуетъ забывать также и того, что дорога эта, соединяя два судоходные пути вдали отъ центровъ населенія, такъ сказать,

*) Путь отъ Намыра до Илимска на протяженіи 104 вер. былъ рекогносцированъ снятъ партіей, и барометрическая профиль его представлена мною г. Иркутскому генералъ-губернатору графу Игнатьеву; согласно этой профили самая высокая точка волока (перевалъ) возвышается на 200 сажень надъ горизонтомъ р. Илима.

затеряна, разоблачена, и, съ прекращеніемъ всякаго дѣятельнаго вѣдѣнія, вая только съ широтами. Эта и при прочих ра сти ея. Вотъ э коммерческаго очевидно умалывается, не первое время, в прочное и не з ственной подде явной, — ясна. что то или дру и должно отра деніи ея, отъ слѣднее дѣло, Дѣйствительно, взводнаго суд Илимскаго вол нымъ мѣстамъ сообразно свои повлечетъ за с а съ другой — одновременно, питанія Ленск водный путь, это возросло когда приняты сейскъ въ не сѣвернымъ мо чемъ, повиदि вопросъ объ ныхъ матеріа отъ прохожде противъ тако

затеряна, разобщена съ остальными сухопутными дорогами Имперіи и, съ прекращеніемъ навигаціи, т. е. около 8 мѣсяцевъ въ году, всякая дѣятельность по ней должна будетъ почти замереть, оживая только съ наступленіемъ лѣта, всегда поздняго подъ этими широтами. Эта неравномѣрность грузоваго движенія должна также, при прочихъ равныхъ условіяхъ, вредно отразиться на доходности ея. Вотъ эти то обстоятельства, въ связи съ мѣстной нормой коммерческаго процента, высшаго, чѣмъ въ Европейской Россіи, очевидно умаляютъ значеніе Илимской дороги. Предпріятіе, какъ оказывается, не заключаетъ само въ себѣ, по крайней мѣрѣ, на первое время, всѣхъ тѣхъ элементовъ, которые бы обеспечивали ему прочное и независимое существованіе; необходимость Государственной поддержки, въ той или другой формѣ, скрытой или явной, — ясна. Тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ заключать отсюда, что то или другое рѣшеніе вопроса объ Илимскомъ волокѣ можетъ и должно отразиться на расчисткѣ Ангара и, вообще, на приведеніи ея, отъ истока до устья, въ судоходное состояніе. Это послѣднее дѣло, по нашему, должно стоять на первой очереди. Дѣйствительно, мы уже говорили, что самымъ фактомъ открытія взводнаго судоходства по Ангарѣ, помимо усовершенствованія Илимскаго волока, Ленскій, бассейнъ приблизится къ хлѣбороднымъ мѣстамъ Сибири, откуда можетъ почерпнуть почти любое, сообразно своимъ потребностямъ, количество хлѣба, что неминуемо повлечетъ за собой, съ одной стороны, удешевленіе цѣнъ на Ленѣ, а съ другой — поднятіе ихъ на мѣстѣ, къ несомнѣнной выгодѣ, одновременно, производителя и потребителя. Наконецъ, и помимо питанія Ленскаго бассейна, Ангара имѣетъ еще значеніе, какъ водный путь, соединяющій Енисейскъ съ Иркутскомъ. Значеніе это возросло еще въ большей степени съ весны настоящаго года, когда приняты уже подготовительныя мѣры, чтобы поставить Енисейскъ въ непосредственное сообщеніе съ Европейской Россіей сѣвернымъ морскимъ путемъ; удачное разрѣшеніе этой задачи, въ чемъ, повидимому, нѣтъ повода сомнѣваться, еще болѣе обостритъ вопросъ объ Ангарѣ, поставивъ полученіе разныхъ строительныхъ матеріаловъ, непосредственно Иркутскомъ, въ зависимости отъ прохожденія Ангарскихъ пороговъ. Правда, многіе возражаютъ противъ такого подвознаго значенія Ангарскаго пути къ строю-

щейся Сибирской дорогѣ, приводя то соображеніе, что линію желѣзной дороги, предположено строить отъ Красноярска въ обѣ стороны, и что, слѣдовательно, разные строительные матеріалы прибывшіе, напримѣръ, въ Енисейскъ, пойдутъ по Енисею до Красноярска и оттуда распространятся въ оба конца по строящейся линіи. Но возражающіе забываютъ при этомъ или умышленно не хотятъ помнить: 1) что срокъ окончанія Средне-Сибирской желѣзной дороги положенъ въ 1900 году, и, значитъ, Иркутскъ, въ продолженіе семи слишкомъ лѣтъ, будетъ разобщенъ съ Красноярскомъ, тогда какъ съ Енисейскомъ онъ могъ бы быть соединенъ черезъ три, или самое большее, четыре года (срокъ полного окончанія работъ на Ангартѣ); 2) что какой бы то ни было матеріалъ, будь то цементъ, рельсы, машины и пр., обошелся бы въ Иркутскѣ только немногимъ дороже, чѣмъ въ Красноярскѣ и, во всякомъ случаѣ, гораздо дешевле, чѣмъ тотъ же, но проѣхавшій, хотя и по желѣзной дорогѣ, разстояніе около 1.000 верстъ; 3) что, наконецъ, ничто не мѣшаетъ открыть и въ Иркутскѣ, въ виду ускоренія дѣла, самостоятельный починный пунктъ работъ и продолжать ихъ въ направленіи на западъ до сліянія съ Красноярскимъ участкомъ.

Что до насъ касается, то, будучи твердо убѣждены въ значеніи Ангарты, какъ подвознаго пути къ строящейся дороги, мы пользуемся этимъ случаемъ, какъ единственнымъ, выдвинувшимъ Ангарту съ ея чисто мѣстными интересами и задачами, которыя никогда бы не были такъ близки къ разрѣшенію, не будь здѣсь задѣта поглощающая всеобщее вниманіе, Сибирская дорога. Какъ бы то ни было, но 1.100.000 руб., израсходованные на Ангарту въ теченіе трехъ или четырехъ лѣтъ, вовсе уже не такая большая сумма, чтобы не возмѣститься выгодами сплошнаго судоходства отъ Енисейска до Иркутска, увеличенными, въ добавокъ еще удобствомъ сближенія Лены съ хлѣбородными мѣстами Сибири.

Бывшій начальникъ партіи по изслѣдованію Ангарты коллежскій ассесоръ инженеръ *М. Черниковъ*.

С.-Петербургъ,
14 апрѣля 1893 года.

Количество
чистыхъ за
мѣстъ по
обходныхъ
И.

что линію же-
оярска въ обѣ
ные матеріалы
по Енисею до
нца по строю-
мъ или умыш-
Средне-Сибир-
, значить, Ир-
еть разобщенъ
онъ могъ бы
ре года (срокъ
ой бы то ни
и пр., обо-
ѣмъ въ Крас-
ѣмъ тотъ же,
стояніе около
тъ открыть и
ьный почин-
ніи на западъ
въ значеніи
ги, мы поль-
увшимъ Ан-
чами, кото-
ю, не будь
ская дорога.
ованные на
же не такая
шного судо-
і, въ доба-
ми мѣстами

ры коллеж-

ВѢДОМОСТЬ А.

Количество работъ и стоимость ихъ по рас-
чисткѣ затруднительныхъ для судоходства
мѣстъ по рѣкѣ Ангартъ за исключеніемъ
обходныхъ каналовъ со шлюзами въ порогахъ
Иадунскомъ и Шаманскомъ.

ВѢДОМОСТЬ А.

Количество работъ и стоимость ихъ по расчѣтѣ затруднительныхъ для судоходства мѣстъ по рѣкѣ Ангартъ за исключеніемъ обходныхъ каналовъ со шлюзами въ порогахъ Падунскомъ и Шаманскомъ.

№ планшетоу.	Версты отъ Байкала.	Наименованіе препятствій.	Протяженіе препятствій.	Сплошная выемка скалистаго дна по стрелню.		Отдѣльн. камни.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.	С Т О И М О С Т Ь.						ИТОГО по препятств.		3% по § 7 урочнаго положен.		ВСЕГО.				
				РАЗСЧЕТЪ.	Количество.	Число.	Объемъ.				Въемка оплошной скалы.		Въемка отдѣльныхъ камней.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.
											РАЗСЧЕТЪ.	Сумма.	РАЗСЧЕТЪ.	Сумма.											
1	0—5	Истокъ Ангарты	1300	$10 \times 5 \times \frac{0,07}{3} + 25 \times \frac{0,07}{3} + 10 \times \frac{0,07}{3} + 35 \times \frac{0,07}{3} + 11 \times 0,03$	18,55	13	19,5	8	12		$3,35 \times 259,56 + \frac{3}{8} \times 18,55 \times 55$	5495 01	$106,96 \times 19,5 + \frac{1}{3} \times 19,5 \times 55$	2444 14	32	240	20	8231 15	246 93	8478 08					
3—9	отъ 606 до 636	Участокъ Братскъ Падунъ	750	.....	—	13	19,5	2	14		—	—	$106,96 \times 19,5 + \frac{1}{3} \times 19,5 \times 55$	2444 14	8	280	10	2742 14	82 26	2824 40					
		пор. Похм.	1000	.....	—	14	21	7	20		—	—	$106,96 \times 21 + \frac{1}{3} \times 21 \times 55$	2630 11	28	400	15	3073 11	92 19	3165 30					
		быкъ Пьян.	100	.....	—	6	9	3	7		—	—	$106,96 \times 9 + \frac{1}{3} \times 9 \times 55$	1127 64	12	140	5	1284 64	38 54	1323 18					
10—11	685—690	Долгий порогъ	2250	.....	—	9	14,5	11	36		—	—	$106,96 \times 14,5 + \frac{1}{3} \times 14,5 \times 55$	1816 75	44	720	10	2590 75	77 72	2668 47					
12	728—730	Седаповск. шивера	700	$0,04 \times 15 \times 20 + 0,02 \times 15 \times 10 + 0,07 \times 3 \times 26$	19,20	4	6	20	—		$3,35 \times 259,56 + \frac{3}{8} \times 19,20 \times 55$	5687 55	$48,65 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	401 90	80	—	10	6179 45	185 38	6364 83					
13	778—780	Кошевой утесъ Пашина шив. (Моргудоль)	700	Подробно не изслѣдованъ	—	4	6	15	—		—	—	$48,65 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	401 90	60	—	—	461 90	13 85	475 75					
14	807—811	Шаманская шивера	1200	$15 \times 10 \times 0,13 + 5 \times 10 \times 0,07 + 7 \times 10 \times 0,07 \times 5 \times 10 \times 0,06 + 10 \times 10 \times 0,12 + 20 \times 7 \times \frac{0,24}{2} + 2 \times 10 \times 0,04$	60,85	10	15	13	11		$3,35 \times 259,56 + \frac{3}{8} \times 60,85 \times 55$	18025 38	$106,96 \times 15 + \frac{1}{3} \times 15 \times 55$	1879 40	52	220	10	20186 78	605 60	20792 38					
15—19	815—825	Шаман. а) быкъ в) пор.	1000	.....	—	—	—	—	17		—	—	—	—	—	340	10	350 00	10 50	360 50					
20	849—851	Воробыи (Зимникъ, Шумка, Сухая рѣчка)	3000	$10 \times 5 \times 0,06 + 7 \times 5 \times 0,06$	5,10	14	21	2	33		$3,35 \times 350,28 + \frac{3}{8} \times 5,10 \times 55$	1963 43	$106,96 \times 21 + \frac{1}{3} \times 21 \times 55$	2630 11	8	660	20	5281 54	158 45	5439 99					
		Не изслѣдовано подробно	3000	.....	—	—	—	—	—		—	30000	—	2000	—	—	—	32000 00	960 00	32960 —					

№ планш- товъ.	Версты отъ Байкала.	Наименованіе препятствій.	Протяженіе препятствій.	Сплошная выемка скали- стаго дна по стрелю.		Отдѣльн. камни.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.
				РАЗСЧЕТЪ.	Колп- чество.	Число.	Объемъ.			
22—23	915—926	Волкова ши- вера (Ми- рюнда)	около 4000 саж.	$(5 \times 0,06 + 5 \times 0,11 + 10 \times 0,04 + 3 \times 0,01) \times \frac{20}{2} = 12,8$	12,8	2	3	8	3	1
		Шивера		$(30 \times 0,32 + 16 \times 0,16 + 3 \times 0,12) \times \frac{20}{2} = 125,2$	125,2	—	—	4	4	2
		Толстый быкъ . . .		—	—	5	7,5	3	10	—
		Челищева шивера . .		—	—	—	—	9	—	1
24—29	944—972	Кармагуль 2	400	—	138,00	7	10,5	24	17	4
		Мѣдвѣжья шив. 6—7	300	—	—	—	—	6	—	2
		Быкъ 9—10	150	—	—	—	—	4	2	2
		Мель 14—18	1300	—	—	—	—	14	—	2
		Мель 23—24	300	—	—	—	—	3	—	2
		Кеульская шив. 25—27	800	$\frac{20 \times 0,10}{2} \times 20 + \frac{0,12 \times 5}{2} + \frac{0,02 \times 2}{2} \times \frac{50}{3} + \frac{1}{2} (5 \times 0,1 + \frac{0,12 \times 5 + 0,02 \times 2}{2}) \times 100 + \frac{20 \times 5 \times 0,10}{3 \times 2} = 73,41$	73,41	2	3,0	10	2	2
30—35	985—995	Березовск. мели	3700	—	73,41	2	3,0	45	4	12
36—37	1049—1054	Седенгин. косы	2700	—	—	—	—	16	—	2
38	1129—1132	Игреньк. шив.	1000	—	—	4	6,0	4	6	2
39	1147—1149	Сенькина шив.	300	—	—	—	—	6	—	1
40	1182—1184	Курейск. шив.	300	—	—	—	—	6	—	1
41	1188—1191	Аплинск. пор.	ок. 400	$(17,5 \times 0,21 + 5 \times 0,12) \times \frac{20}{2} = 42,8$	42,8	4	8,0	6	9	2
42	1202—1205	Горохов. шив.	ок. 1250	$3 \times 15 \times 0,33 + 3 \times 20 \times 0,22 = 28$	28,0	7	10,5	5	17	2
43	1207—1210	Ковинск. шив.	ок. 200	$5 \times 5 \times 0,09 + 10 \times 2 \times 0,06 = 3,45$	3,45	3	5,0	—	5	1
44	1217—1220	Мѣдвѣж. шив.	ок. 200	—	—	—	—	5	6	2
45	1227—1231	Косой быкъ .	ок. 1500	—	—	—	—	16	8	2
46	1235—1238	Кашина шив.	ок. 700	$[35 \times 0,04 + 45(0,04 + 0,25) + 30(0,25 + 0,03) + 13 \times 0,03 + 13 \times 0,23 + 5 \times 0,03]$	—	—	—	—	—	—

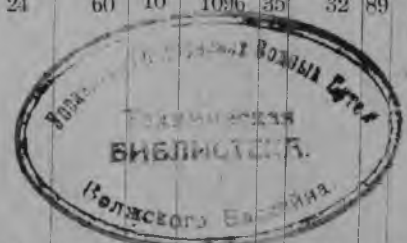
С Т О И М О С Т Ь.											ИТОГО		3% по § 7 урочнаго положен.		ВСЕГО.	
Въемка сплошной скалы.		Въемка отдѣльныхъ камней.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.	по пре-пятств.		3% по § 7 урочнаго положен.		ВСЕГО.					
РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.	РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.				Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.				
$8 \times 259,56 + \frac{1}{3} \times 138 \times 55$	40879 28	$106,96 \times 10,5 + \frac{1}{3} \times 10,5 \times 55$	1315 58	96	340	20	42650 86	1279 53	43930 89							
$10 \times 259,56 + \frac{1}{3} \times 73,41 \times 55$	21746 00	$106,96 \times 3 + \frac{1}{3} \times 3 \times 55$	375 88	180	80	60	22441 88	673 25	23115 13							
—	—	—	—	236	—	10	246 00	7 38	253 38							
—	—	—	—	64	—	10	74 00	2 22	76 22							
—	—	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	16	120	10	897 76	26 93	924 69							
—	—	—	—	24	—	5	29 00	— 87	29 87							
—	—	—	—	24	—	5	29 00	— 87	29 87							
$4 \times 350,38 + \frac{1}{3} \times 42,8 \times 55$	16561 —	$106,96 \times 8 + \frac{1}{3} \times 8 \times 55$	1002 35	24	180	10	17777 35	533 32	18310 67							
$259,56 + \frac{1}{3} \times 28 \times 55$	8294 35	$106,96 \times 10,5 + \frac{1}{3} \times 10,5 \times 55$	1315 58	20	340	10	9979 93	299 40	10279 33							
$4 \times 350,38 + \frac{1}{3} \times 3,45 \times 55$	1334 97	$106,96 \times 5 + \frac{1}{3} \times 5 \times 55$	626 47	—	100	5	2066 44	61 99	2128 43							
—	—	—	—	20	120	10	150 00	4 50	154 50							
—	—	—	—	64	160	10	234 00	7 02	241 02							
$10 \times 259,56 + \frac{1}{3} \times 73,41 \times 55$	21746 00	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	16	120	10	897 76	26 93	924 69							

№ планшетоу.	Версты отъ Байкала.	Наименованіе препятствій.	Протяженіе препятствій.	Сплошная выемка скалистаго дна по стрелю.	Отдѣльн. камни.		Вѣшки.	Бакены.	Перегоны.	
				РАЗСЧЕТЪ.	Количество.	Число.				Объемъ.
47	1248—1252	Глухая шив.	ок. 300	.....	—	4	6,0	8	6	2
48	1285—1287	Проспих. шив.	150	.....	—	1	1,5	5	—	1
49	1347—1351	Брянская шив.	ок. 700	$(10 \times 0,16 + 8,5 \times 0,11 + 37,5 \times 0,11 + 37 \times 0,25) \frac{20}{2}$	159,2	5	7,5	20	—	2
		Пор.	ок. 400	$3 \times 15 \times 0,10$	4,5	4	6,0	5	9	2
50	1358—1364	Мурскіе Подпор.	800	$10 \times 10 \times 0,05 + 7,5 \times 20 \times 0,20 + \frac{5 \times 2 \times 0,10}{2}$	35,5	8	12,0	7	—	2
51	1410—1413	Косая шивера	610	$0,07 \times 5 \times 20$	7	2	3,0	6	4	1
52	1425—1429	Овсянкина шив.	350	$2 \times \frac{14 \times 12}{2} \times 0,07 \times \frac{1}{2}$	5,88	4	7,0	4	6	2
53	1549—1551	Шунтарск. шив.	200	.....	—	—	—	6	—	2
54	1568—1571	Потаск. быкъ	1400	.....	—	—	—	17	—	2
55	1577—1582	Аладына шив.	400	.....	—	5	8	6	3	2
56	1592—1595	Выдумск. быкъ	1200	$\frac{85 \times 10 \times 0,12}{2 \times 3} + \left[\frac{(23+45)}{2} \times 10 \times 0,10 + \frac{23 \times 10 \times 0,11}{2 \times 3} + \frac{(15 \times 10 \times 0,05)}{2 \times 3} + \frac{2 \times 10 \times 0,14 \times 25}{3} + \left[\frac{40+10}{2} \times 10 \times 0,25 + \frac{10 \times 10}{2} \times 0,25 \right] + \frac{12 \times 10 \times 0,10}{2 \times 3} = 17 + 36 + 7,5 + 35 + 75 + 2 \right.$	172,5	2	3	9	9	2
57	1630—1632	Гребенск. быкъ	300	.....	—	—	—	6	—	2
58	1687—1690	Мурожн. быкъ	1500	$(8,5 \times 0,18 + 7,5 \times 0,2 + 5 \times 0,16 + 8,5 \times 0,16 + 8,5 \times 0,16) \frac{20}{2} + 20 \left(\frac{10+15}{2} \right) 0,06 = 67,5 + 15$	—	—	—	—	—	2
		(по профилю) ..		.....	82,5	4	6	15	6	2
60	1730—1732	Татарск. быкъ	500	$(10 \times 0,11 + 6 \times 0,06 + 7 \times 0,13 + 7 \times 0,12) \frac{20}{2}$	32,1	—	—	11	—	2
61	1736—1738	Татарск. шив.	500	.....	—	4	6	13	—	2
63	1752—1755	Стрѣлк. пор.	900	.....	—	1	1,5	8	15	2

С Т О И М О С Т Ь.										ИТОГО		3% по § 7 урочнаго положен.		ВСЕГО.	
Выемка сплошной скалы.		Выемка отдельных камней.		Вышп.	Ваксена.	Береговые знаки.	по пре- пятств.		по пре- пятств.		по пре- пятств.		по пре- пятств.		
РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.	РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.				Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	
—	—	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	32	120	10	913	76	27	41	941	1			
—	—	$106,96 \times 1,5 + \frac{1}{3} \times 1,5 \times 55$	187 94	20	—	5	212	94	6	39	219	33			
$59,2 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 159,2 \times 55$	47159 28	$106,96 \times 7,5 + \frac{1}{3} \times 7,5 \times 55$	939 70	80	—	10	48188	98	1445	67	49634	65			
$5 \times 350,28 + \frac{2}{3} \times 4,5 \times 55$	1741 26	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	20	180	10	2703	02	81	09	2784	11			
$5,5 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 35,5 \times 55$	10516 05	$106,96 \times 12 + \frac{1}{3} \times 12 \times 55$	1503 52	68	—	10	12097	57	362	93	12460	50			
$\times 259,56 + \frac{2}{3} \times 7 \times 55$	2073 59	$106,96 \times 3 + \frac{1}{3} \times 3 \times 55$	375 88	24	80	5	2558	47	76	75	2635	22			
$88 \times 259,56 + \frac{1}{3} \times 5,88 \times 55$	1736 31	$106,96 \times 7 + \frac{1}{3} \times 7 \times 55$	877 05	16	120	10	2759	36	82	78	2842	14			
—	—	—	—	24	—	—	24	00	0	72	24	72			
—	—	—	—	68	—	10	78	00	2	34	80	34			
—	—	$106,96 \times 8 + \frac{1}{3} \times 8 \times 55$	1002 35	24	60	10	1096	35	32	89	1129	24			
$72,5 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 172,5 \times 55$	51099 10	$106,96 \times 3 + \frac{1}{3} \times 3 \times 55$	375 88	36	180	10	51700	98	1551	03	53252	01			
—	—	—	—	24	—	—	24	00	0	72	24	72			
$4,5 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 82,5 \times 55$	24438 70	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	60	120	10	25380	46	761	41	26141	87			
$1 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 32,1 \times 55$	9508 88	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	52	—	10	9562	88	286	89	9849	77			
—	—	$106,96 \times 1,5 + \frac{1}{3} \times 1,5 \times 55$	187 94	32	300	10	529	94	15	90	545	84			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
376404 74		32372 77	1748	5840	415	416780 51	12508	52	429284	03					

№ плав- товъ.	Версты отъ Байкала.	Наименование препятствій.	Протяженіе препятствій.	Сплошная выемка скали- стаго дна по стрелю.		Отдѣльн. камни.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.
				РАЗСЧЕТЪ.	Коли- чество.	Число.	Объемъ.			
47	1248—1252	Глухая шив.	ок. 300	—	—	4	6,0	8	6	2
48	1285—1287	Проспих. шив.	150	—	—	1	1,5	5	—	1
49	1347—1351	Брянская шив.	ок. 700	$(10 \times 0,16 + 8,5 \times 0,11 + 37,5 \times 0,11 + 37 \times 0,25) \frac{20}{2}$	159,2	5	7,5	20	—	2
		Пор.	ок. 400	$3 \times 15 \times 0,10$	4,5	4	6,0	5	9	1
50	1358—1364	Мурские Подпор.	800	$10 \times 10 \times 0,05 + 7,5 \times 20 \times 0,20 + \frac{5 \times 2 \times 0,10}{2}$	35,5	8	12,0	7	—	2
51	1410—1413	Косая шивера	610	$0,07 \times 5 \times 20$	7	2	3,0	6	4	1
52	1425—1429	Овсянкина шив.	350	$2 \times \frac{14 \times 13}{2} \times 0,07 \times \frac{1}{2}$	5,88	4	7,0	4	6	2
53	1549—1551	Шунтарск. шив.	200	—	—	—	—	6	—	—
54	1568—1571	Потаск. быкъ	1400	—	—	—	—	17	—	2
55	1577—1582	Аладына шив.	400	—	—	5	8	6	3	1
56	1592—1595	Выдумск. быкъ	1200	$\frac{85 \times 10 \times 0,12}{2 \times 3} + \frac{(23+45)}{2} \times 10 \times 0,10 + \frac{23 \times 10 \times 0,10}{2 \times 3} + (15 \times 10 \times \frac{0,10}{2 \times 3}) + \frac{2 \times 10 \times 0,14 \times 25}{3} + \frac{40+10}{3} \times 10 \times 0,25 + \frac{10 \times 10}{2} \times 0,25 + \frac{12 \times 10 \times 0,10}{2 \times 3} = 17 + 36 + 7,5 + 35 + 75 + 2$	172,5	2	3	9	9	2
57	1630—1632	Гребенск. быкъ	300	—	—	—	—	6	—	—
58	1687—1690	Мурожн. быкъ	1500	$(8,5 \times 0,18 + 7,5 \times 0,2 + 5 \times 0,16 + 8,5 \times 0,16 + 8,5 \times 0,16) \frac{20}{2} + 20(\frac{10+15}{2}) \times 0,06 = 67,5 + 15$ (по профилю)	82,5	4	6	15	6	—
60	1730—1732	Татарск. быкъ	500	$(10 \times 0,11 + 6 \times 0,06 + 7 \times 0,13 + 7 \times 0,12) \frac{20}{2}$	32,1	—	—	11	—	—
61	1736—1738	Татарск. шив.	500	—	—	4	6	13	—	—
63	1752—1755	Стрѣлк. пор.	900	—	—	1	1,5	8	15	—
Итого			44700	—	1152,34	162	248	437	292	5

С Т О И М О С Т Ь.										ИТОГО		3% по § 7 ур-наго положен.		ВСЕГО.	
Выемка сплошной скалы.		Выемка отдѣльныхъ камней.		Вѣшки.	Бакены.	Береговые знаки.	по пре-пятств.		3% по § 7 ур-наго положен.	ВСЕГО.					
РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.	РАЗСЧЕТЪ.	Сумма. Руб. К.				Руб.	К.		Руб.	К.	Руб.	К.		
—	—	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	32	120	10	913	76	27 41	941	17				
—	—	$106,96 \times 1,5 + \frac{1}{3} \times 1,5 \times 55$	187 94	20	—	5	212	94	6 39	219	33				
$59,2 \times 259,56 + \frac{3}{4} \times 159,2 \times 55$	47159 28	$106,96 \times 7,5 + \frac{1}{3} \times 7,5 \times 55$	939 70	80	—	10	48188	98	1445 67	49634	65				
$3,5 \times 350,28 + \frac{2}{3} \times 4,5 \times 55$	1741 26	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	20	180	10	2703	02	81 09	2784	11				
$3,5 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 35,5 \times 55$	10516 05	$106,96 \times 12 + \frac{1}{3} \times 12 \times 55$	1503 52	68	—	10	12097	57	362 93	12460	50				
$259,56 + \frac{2}{3} \times 7 \times 55$	2073 59	$106,96 \times 3 + \frac{1}{3} \times 3 \times 55$	375 88	24	80	5	2558	47	76 75	2635	22				
$38 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 5,88 \times 55$	1736 31	$106,96 \times 7 + \frac{1}{3} \times 7 \times 55$	877 05	16	120	10	2759	36	82 78	2842	14				
—	—	—	—	24	—	—	24	00	0 72	24	72				
—	—	—	—	68	—	10	78	00	2 34	80	34				
—	—	$106,96 \times 8 + \frac{1}{3} \times 8 \times 55$	1002 35	24	60	10	1096	35	32 89	1129	24				
Водный Баталъ ВНЕШНЕГО Воднаго Баталъ															
$72,3 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 172,5 \times 55$	51099 10	$106,96 \times 3 + \frac{1}{3} \times 3 \times 55$	375 88	36	180	10	51700	98	1551 03	53252	01				
—	—	—	—	24	—	—	24	00	0 72	24	72				
$4,5 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 82,5 \times 55$	24438 70	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	751 76	60	120	10	25380	46	761 41	26141	87				
$3,1 \times 259,56 + \frac{2}{3} \times 32,1 \times 55$	9508 88	$106,96 \times 6 + \frac{1}{3} \times 6 \times 55$	—	44	—	10	9562	88	286 89	9849	77				
—	—	$106,96 \times 1,5 + \frac{1}{3} \times 1,5 \times 55$	751 76	52	—	10	813	76	24 41	838	17				
—	—	—	187 94	32	300	10	529	94	15 90	545	84				
376404 74	32372 77	1748	5840	415	416780	51	12503	52	429284	03					



А В Л И Ц А

Движеніе въ сѣ Научгской пристани

Г О Д Ы.		Количество фирмъ суда коихъ ушли.		Количество су- довъ.		Хозяевъ и прикас- щик овъ.		Судорабо- чихъ.		Хлѣбные припасы.		Овесъ.		Сѣно.		Скотское мѣсо.		Корова мѣсто.		Лѣт. пуд.		Зимней. пуд.		Колонійн. пуд.		Колонійн. пуд.	
										На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.		На сумму.	
Весной:																											
1885	?	36	178	195	1.107	98.165	125.290	55.015	66.018	—	—	—	—	—	—	4.700	23.500	3.150	37.1	45.000	38.609	289.500	43.893	594.000			
1886	?	?	138	145	956	73.850	121.700	32.200	48.500	—	—	—	—	—	—	2.700	13.800	1.485	22.1	70.500	27.850	250.550	41.765	58.880			
1887	?	?	135	115	775	76.110	130.252	28.200	29.046	—	—	—	—	—	—	3.100	12.400	2.950	44.1								
Среднее	?	?	150	152	946	82.704	125.747	38.472	47.855	—	—	—	—	—	—	3.500	16.567	2.529	84.1								
Дѣтотъ:																											
1885	?	3	117	14	581	16.497	26.208	500	500	500	15.300	3.060	2.100	8.400	4.100	14.1	24.590	пудовъ на	29.53								
1886	?	?	111	14	504	21.900	59.612	—	—	—	16.200	4.860	1.350	6.825	3.250	4.1	23.615	пудовъ на	105.5								
1887	?	70 с. 29 д.	19	545	43.480	95.879	3.600	5.400	5.000	500	695	2.720	3.040	45.1	34.410	пудовъ на	16.1										
Среднее	?	?	109	16	543	27.292	60.467	1.367	1.966	2.167	2.807	1.582	5.982	3.463	10.1	27.538	пудовъ на	98.1									
Общее среднее																											
За 1885—1887	?	?	259	168	1.489	109.996	186.314	39.839	49.821	12.167	2.807	5.082	22.519	5.492	81.1	180.144	пудовъ на										

Д Л И Ц А Б.

Качугской пристани (при р. Ленть).

И Д Е Т И Н О О Т Ъ Г Р У В А.																					
Издаейн.	Колич. пуд.	На сумму.	Колич. пуд.	На сумму.	Колич. пуд.	На сумму.	Колич. пуд.	На сумму.	Машин. и при-сков. инструм.		Спиртъ.		Наливн.		Омуги.		Рогатый скотъ.		Всего.		
									Количество. пудовъ.	На сумму.	Количество. бочекъ.	На сумму.	Количество. ящиковъ.	На сумму.	Количество. бочекъ.	На сумму.	Количество. головъ.	На сумму.	Количество. пудовъ.	На сумму.	
8,609 289,500	43,893	594,000	9,506	385,600	7,470	25,800	59,500	1,157,592			300 (12,250)	175,000	—	—	—	—	—	—	345,293	3,725,100	
7 850 250,550	41,765	58,880	10,400	45,600	7,500	30,000	54,650	1,997,980			220 (8,800)	140,750	—	—	—	—	—	—	271,450	2,790,535	
132,700	пудовъ на	1,726,052	руб дн								170 (6,140)	122,800	—	—	—	—	—	—	249,200	2,064,800	
152,380	пудовъ на	2,489,018	руб дн.								230 (9,063)	146,183	—	—	—	—	—	—	288,648	2,860,145	
пудовъ на	29,537	руб дн.									350 (14,200)	100,000	100 (1,500)	2,000	165 (1,450)	3,950	38 (380)	1,150	80,167	222,705	
пудовъ на	105,350	руб дн.									225 (7,875)	101,250	50 (200)	250	115 (2,300)	4,000	—	—	77,580	333,097	
пудовъ на	16,138	руб дн.									40	25,660	120 (5,000)	5,040	47 (350)	1,520	—	—	94,089	343,693	
8 пудовъ на	98,822	руб дн.									217	1,500	272	75,637	90 (2,430)	2,430	127 (127)	3,157	13 (383)	83,947	299,834
180,144	пудовъ на	2,589,340	руб дн.								502	221,820	90 (2,430)	2,430	127 (127)	3,157	13 (127)	383	372,505	3,159,979	

ТАБЛИЦА В.

движенія грузовъ съ Ленскихъ пристаней кромѣ Качугской.

Съ какихъ пристаней какого рода грузъ.	1885 г.						1886 г.						Среднее за двухлѣтіе 1885—1886 гг.					
	Количес. фирмъ.	Количес. судовъ.	ГРУЗЪ.				Количес. фирмъ.	Количес. судовъ.	ГРУЗЪ.				Количес. фирмъ.	Количес. судовъ.	ГРУЗЪ.			
			Колич. пудовъ.	На сумму.	Колич. пудовъ.	На сумму.			Колич. пудовъ.	На сумму.	Колич. пудовъ.	На сумму.						
1) съ Качено-Бѣлоусовской хлѣбн. припас. муки ржан. ячменя овса разныхъ товаровъ	6	11	—	—	—	—	6	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	17.500	—	—	—	—	—	21.000	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1.500	—	—	—	—	—	2.850	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1.800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО	—	—	—	—	21.330	37.840	—	—	—	—	23.850	33.300	—	—	—	—	22.590	35.570
2) съ Верхоленской	11	33	—	—	—	—	12	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	и 26 лод.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
хлѣбн. припас. муки ржан.	—	—	—	—	68.800	—	—	—	—	—	77.400	—	—	—	—	—	—	—
„ пшен.	—	—	—	—	2.650	—	—	—	—	—	800	—	—	—	—	—	—	—
ячмен. кр.	—	—	—	—	1.750	—	—	—	—	—	600	—	—	—	—	—	—	—
овса	—	—	—	—	28.000	—	—	—	—	—	12.400	—	—	—	—	—	—	—
разныхъ товаровъ	—	—	—	—	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО	—	—	—	—	101.710	151.330	—	—	—	—	91.200	161.632	—	—	—	—	96.455	156.481
3) съ Жигаловской	12	91	—	—	—	—	9	66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
хлѣбн. припас. муки ржан.	—	—	—	—	90.000	—	—	—	—	—	98.500	—	—	—	—	—	—	—
„ пшен.	—	—	—	—	1.630	—	—	—	—	—	1.750	—	—	—	—	—	—	—
„ крупч.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.000	—	—	—	—	—	—	—
ячм. круп.	—	—	—	—	3.350	—	—	—	—	—	1.230	—	—	—	—	—	—	—
гречн. кр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	680	—	—	—	—	—	—	—
овса	—	—	—	—	96.800	—	—	—	—	—	60.000	—	—	—	—	—	—	—
разныхъ товаровъ	—	—	—	—	67.000	—	—	—	—	—	60.000	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	800 боч.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
спирта	—	—	—	—	32.000 в.	—	—	—	—	—	26.000 в.	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО	—	—	—	—	293.200	1.432.967	—	—	—	—	265.760	1.312.364	—	—	—	—	279.480	1.372.666
4) съ Нижн.-Слоб. Уст.-Илг.	14	111	—	—	—	—	?	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
хлѣбныхъ припасовъ	—	—	—	—	284.786	254.786	—	—	—	—	184.185	251.021	—	—	—	—	231.485	252.903