

556.5

M-34

ИЗДАНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.



МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРИИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ XIX.

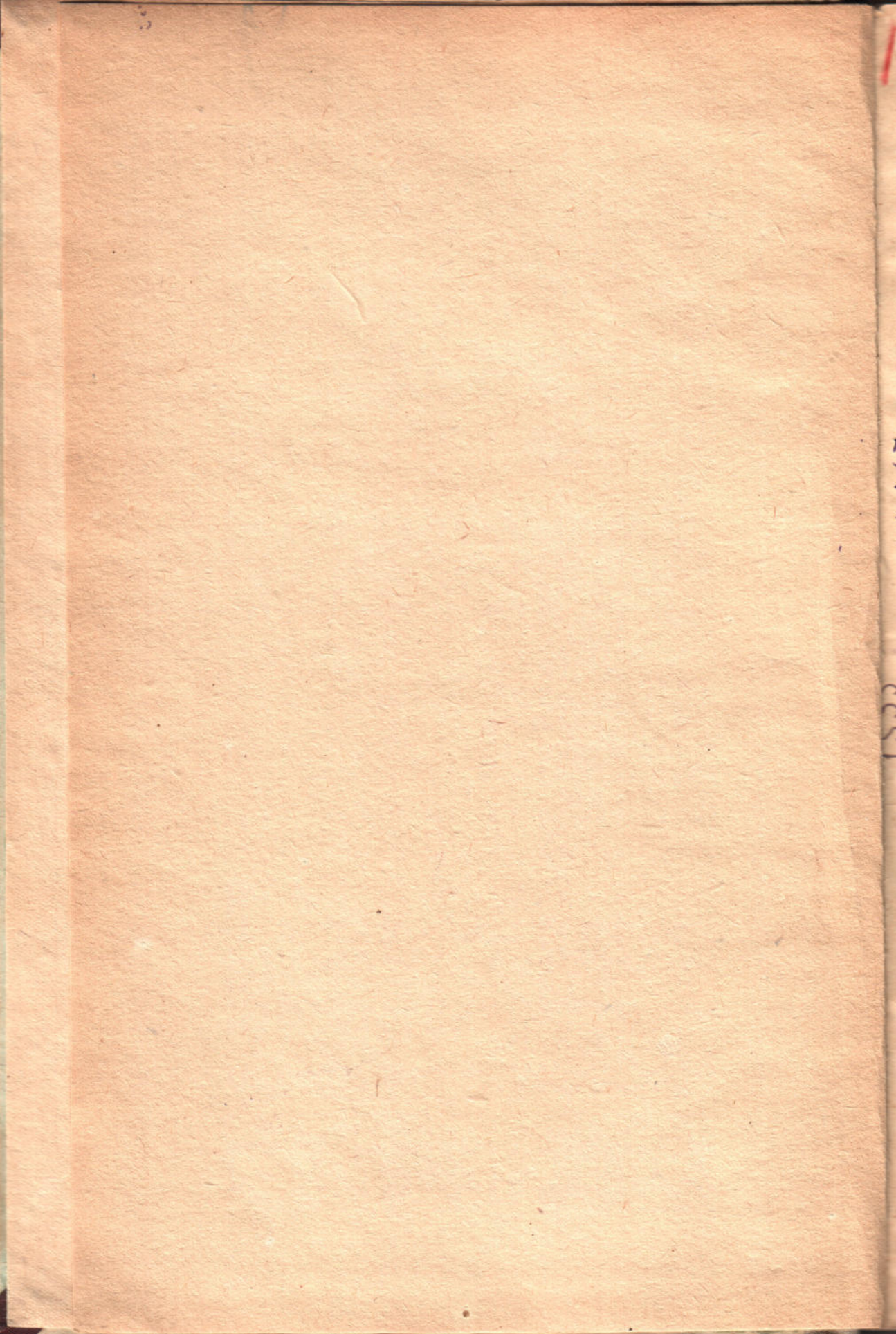
По вопросу объ улучшеніи части Средняго Дона,
между станицами Казанской и Качалинской
Области Войска Донского.

Составилъ инженеръ Легунъ.

С. ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.
1906.

1535



ИЗДАНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРИИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ XIX.

По вопросу объ улучшеніи части Средняго Дона,
между станицами Казанской и Качалинской
Области Войска Донского.

Составилъ инженеръ **Легунъ**.

1500
Гидроислоратинский
Институтъ в Касаи

с/л ✓


С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.
1906.

проверено
1906 г.

Печатано по распоряженію Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и шоссеиныхъ дорогъ.

I.

О г л а в л е н і е.

	СТР.
1. Предисловіе	1
2. Историческая справка	3
3. Географическое положеніе и физическія свойства средней части Дона	18
4. Геологическій очеркъ	30
5. Экономическая характеристика края	33
6. Основанія проекта:	
а) задача	45
б) выборъ метода улучшенія	45
в) характеръ работъ на перекатахъ и плесахъ	54
г) балочные выносы	56
д) назначеніе камнечерпательнаго снаряда	61
е) направленіе трассы	62
ж) объ отчужденіи	63
з) винтовой пароходъ въ роли землечерпательницы	64
и) ширина трассы	65
к) остальные детали проекта	73
7. Детальный перечень перекатовъ	75
8. Стоимость предполагаемыхъ работъ	94
9. О возмѣщеніи расходовъ казны	99
10. Необходимыя постановленія по нѣкоторымъ вопросамъ рѣчного хозяйства	100
11. Заключение	102
12. Сводная таблица потребныхъ суммъ	103

II.

М а т е р і а л ы.

- 1) Десятиверстная карта Обл. В. Д. изд. Главн. Штаба.
- 2) Карта-дорожникъ Обл. В. Д., составлена въ областной чертежной Войска Донск. 1898 г.
- 3) Геологическая карта Европейской Россіи, изданная геологическимъ Комитетомъ 1897 г.

- 4) Геологическій очеркъ Дона между станицами Кременской и Иловлинской—Александрова. Труды общ. естествоиспытателей при Казанскомъ Унив. Т. XVII, вып. 6, 1887 г.
- 5) Геологическій очеркъ береговъ Дона—проф. Штукенберга, 1892 г.
- 6) Матеріалы для географіи и статистики Россіи—Михалевица, 1862 г.
- 7) „Днѣпръ и его бассейнъ“—инженера Н. И. Максимовича.
- 8) Очеркъ исторіи судоходства по р. Дону до Петра Великаго—И. Малышева.
- 9) Памятныя книжки Области В. Д. за 1901, 2, 3 и 4 года.
- 10) Энциклопедическій словарь Брокгауза и Ефрона.
- 11) Географическій словарь Семенова.
- 12) О фабрично-заводской промышленности Обл. В. Д.—И. А. Андреева. 1887 г.
- 13) Описаніе р. Оки и ея бассейна, составл. въ Правл. Москов. Окр. п. с.
- 14) Описаніе р. Донца и его бассейна, составл. въ Правл. Москов. Окр. п. с.
- 15) Труды съѣздовъ инженеровъ-гидротехниковъ.

Къ вопросу объ улучшеніи части ередняго *) Дона, между станицами Казанекой и Качалинекой Области Войека Донекого.

Предисловіе.

Не подлежит сомнѣнію, что рѣки Россіи являются однимъ изъ крупнѣйшихъ видовъ ея естественныхъ богатствъ; но, къ сожалѣнію, рѣдкій внутренній водный путь пригоденъ для рациональной эксплуатаціи безъ надлежащаго приспособленія его для этой цѣли.

Наши западные сосѣди, оцѣнивъ по достоинству значеніе своей густой сѣти желѣзныхъ дорогъ, обратили въ послѣднее время весьма серьезное вниманіе на улучшеніе своихъ естественныхъ и развитіе искусственныхъ водныхъ путей, ассигнуя на этотъ предметъ громадныя суммы.

Есть признаки, что и у насъ наступаетъ болѣе свѣтлая эра въ рѣчномъ хозяйствѣ и этотъ поворотъ обѣщаетъ весьма крупныя выгоды для такого, по преимуществу, земледѣльческаго края, какъ Россія; тутъ приходится имѣть дѣло, главнымъ образомъ, съ громоздкими грузами, которые, какъ оказалось на опытѣ, нельзя безнаказанно навязать исключительно желѣзнымъ дорогамъ.

Когда исчезнетъ предразсудокъ, въ угоду которому рѣчные пути считаются опасными конкуррентами желѣзныхъ дорогъ и

*) По географическимъ и экономическимъ соображеніямъ, Донъ нами дѣлится на: верхній до границы съ О. В. Д., средній отъ этой границы до х. Калача и нижній отъ х. Калача до устья.

когда съ одинаковою заботливостью начнемъ относиться къ тѣмъ и другимъ путямъ сообщенія, судоходныя рѣки, за такое къ нимъ вниманіе, не замедлятъ вознаграждать сторицею.

Къ числу наиболѣе забытыхъ у насъ рѣкъ относится, между прочимъ, Донъ; хотя въ нижней его части искусственными мѣрами и поддерживается меженнее судоходство, но для улучшенія самого русла почти ничего не сдѣлано; судоходное положеніе верхняго Дона еще хуже; для богатаго верхнепродонскаго края этотъ водный путь, если не считать весенняго сплава, какъ будто не существуетъ; мѣстное населеніе везетъ продукты своего труда на отдаленныя станціи желѣзныхъ дорогъ, забираетъ оттуда предметы первой необходимости, затрачивая непроизводительно на провозъ и дорогой тарифъ послѣдніе гроши, значительное количество которыхъ могло бы оставаться дома про запасъ, или расходоваться на другія нужды, если бы на находящемся подъ руками верхнемъ Дону открылось правильное судоходство. Первый лучъ надежды на улучшеніе такого незавиднаго положенія выпалъ на долю части этого пути между станицами Казанской и Качалинской въ 1900 г.; по Дону тогда проѣзжалъ бывшій военный министръ, генераль Куропаткинъ, и, между прочимъ, обратилъ весьма серьезное вниманіе на значеніе донскаго воднаго пути для мѣстнаго казацкаго населенія; высказавшись вполнѣ опредѣленно, за необходимость сдѣлать эту часть рѣки пригодною для сбыта по ней земледѣльческихъ продуктовъ края и въ межень, г. Министръ нашелъ возможнымъ оказать свою авторитетную поддержку для практическаго осуществленія этой мысли.

Вскорѣ послѣ этого было получено распоряженіе Министерства пут. сообщ. объ отпускѣ 6.450 руб. на производство необходимыхъ дополнительныхъ изысканій и составленіе проекта улучшенія всѣхъ худшихъ перекатовъ въ районѣ Дона между упомянутыми выше станицами.

Хотя отпущенную на этотъ предметъ сумму слѣдуетъ счи-

татъ болѣе чѣмъ скромною, вслѣдствіе чего и изысканія и составленіе проекта затянулись дольше, чѣмъ это было желательно для успѣха дѣла, все же для разсматриваемаго воднаго пути приближается, повидимому, лучшее будущее и опасеніе, что производившіяся до сихъ поръ опытыя работы могутъ быть заброшены, теперь меньше, чѣмъ когда либо, вѣроятно.

Историческая справка.

Судоходное значеніе Дона въ прошломъ развивалось въ полной зависимости отъ тѣхъ историческихъ событій, ареною которыхъ была эта юговосточная окраина; а потому краткій перечень главнѣйшихъ фактовъ, вліявшихъ въ большей или меньшей степени на судьбу Дона, поможетъ намъ составить болѣе ясное представленіе объ интересующемъ насъ районѣ.

Для той же цѣли могутъ пригодиться также свѣдѣнія о тѣхъ опытныхъ работахъ, начатыхъ Министерствомъ пут. сообщ. въ самое послѣднее время, и послужившихъ основаніемъ для представляемаго проекта.

Средняя и нижняя часть донского бассейна, долго послѣ основанія Россіи, находилась во власти разныхъ кочевыхъ народовъ, выселявшихся изъ Азіи; въ первой половинѣ IX столѣтія хозяевами обширныхъ земель между Днѣпромъ и Волгою были Болгары и Хазары; затѣмъ ихъ смѣнили Печенѣги и Половцы. Во весь этотъ періодъ, о правильномъ судоходствѣ на Дону, не могло быть и рѣчи; вся масса товаровъ, отправляемыхъ къ Грекамъ, въ Тавризу, шла по Днѣпру, именовавшемуся Греческимъ путемъ.

Въ первой половинѣ XIII вѣка новыя полчища монголовъ опустошили Россію и, разбивъ половецкаго хана, Котяна, окончательно сокрушили владычество Половцевъ; съ этого времени начинается 240-лѣтнее господство Монголовъ надъ Россіей.

Вся теперешняя Область Войска Донского со времени Монгольскаго ига представляла весьма печальную картину; временное пребываніе въ этомъ краѣ звѣролововъ, рыболововъ и бѣртниковъ, находившихъ здѣсь неисчерпаемыя богатства для своихъ промысловъ, не могло, конечно, отнять отъ края характера дикости и пустынности. По свидѣтельству Митрополита Пимена, путешествовавшаго по Дону въ 1389 году въ Азовъ и Цареградъ: „сіе путное шествіе печально и уныливо;.... не бѣше бо видѣти тамо ничто же ни града ни села.... ни челоуѣка, точію пустыня велія и звѣрей множество“. То-же подтверждаютъ, 87 лѣтъ спустя, венеціанскій посолъ, Контарини, и московскій, Марко Руфъ, на возвратномъ пути изъ Персіи въ 1476 г.: „въ степяхъ этихъ не видали ничего кромѣ неба и земли, не находили ни вѣрныхъ дорогъ, ни мостовъ, сами дѣлали плоты и переправы черезъ рѣки“.

Не смотря на это, начало судоходнаго движенія на Дону слѣдуетъ отнести къ XIV вѣку, когда въ устьи Дона былъ основанъ г. Азовъ; выгодное торговое положеніе этого города скоро привлекло вниманіе русскихъ купцовъ, которые стали отправлять туда на легкихъ стругахъ и насадахъ драгоценные мѣха, рыбій зубъ (моржевые клыки), юфть и другіе предметы; взамѣнъ брали шелковыя ткани и жемчугъ. Купцы, поддерживавшіе торговыя сношенія съ Азовомъ, назывались сурожанами отъ тогдашняго названія Азовскаго моря — Сурожскимъ.

Слѣдующій толчекъ донское судоходство получило въ XVI столѣтіи, подъ вліяніемъ оживившихся сношеній съ Цареградомъ; вмѣстѣ съ посольствами отправляются и русскіе купцы съ товарами; возятъ Туркамъ и Крымцамъ сѣдла, узды, холсты, сукна и берутъ взамѣнъ парчу, шелковыя ткани, ковры и дорогіе камни; впрочемъ, мирный характеръ такихъ торговыхъ сношеній, весьма часто нарушался.

Къ этому, между прочимъ, времени относится весьма инте-

ресная попытка султана Селима привести въ исполненіе проектъ отца его, султана Солимана, заключавшійся въ прорытіи канала между Волгою и Дономъ, въ мѣстѣ наибольшаго ихъ сближенія. Въ Августѣ 1569 года до 70 тысячъ ратниковъ стояло на перелокахъ (водораздѣлѣ между Волгою и Дономъ, у Царицына), а по Дону вверхъ отъ Азова, съ большими трудностями, плыло на судахъ до 3.000 человекъ, везшихъ казну и воинскіе снаряды.

Турецкій проектъ не увѣнчался успѣхомъ, въ виду большихъ, для того времени, техническихъ трудностей; слѣды начатыхъ тогда земляныхъ работъ сохранились до настоящаго времени и надо полагать, что эта прекрасная идея, при теперешнемъ состояніи техники, осуществившей на практикѣ весьма крупныя проекты въ этой области, будетъ приведена въ исполненіе въ ближайшемъ будущемъ, для блага огромнаго района Россіи. Смѣло можно утверждать, что прорытіе Волго-донскаго канала—это капиталнѣйшая задача, которую предстоитъ рѣшить рѣчному строителству въ Россіи при условіи, конечно, что одновременно будетъ обращено должное вниманіе на улучшеніе нижняго Дона.

Послѣ распаденія въ концѣ XV вѣка Батыевой орды, на отдѣльныя независимыя части, придонскій край больше всего страдалъ отъ набѣговъ Крымскихъ и Ногайскихъ татаръ; правый берегъ Дона, посѣщаемый болѣе Крымцами, носилъ тогда названіе Крымскаго, а лѣвый — Ногайскаго.

Для борьбы съ этими кочевниками въ сѣверной и западной части донскаго бассейна возникаютъ постепенно города для сторожевой и станичной службы.

На дальнѣйшую судьбу Донскаго судоходства оказываютъ значительное вліяніе съ одной стороны эти города, а съ другой Донскіе казаки.

Главную массу донскихъ казаковъ составляли Русскіе и Черкасскіе (Польско-Литовскіе) бѣглецы, заселявшіе придонскій край послѣ Татарскаго нашествія и образовавшіе изъ

себя воинскія общины, которыя жили „тревогами и добычею военнаго промысла“.

Въ 1571 году они получаютъ первую Царскую грамоту изъ Москвы съ обѣщаніемъ за ихъ службу жалованья, т. е. денежной казны, зелья (пороху) и свинцу, при чемъ это жалованіе отправлялось воднымъ путемъ.

Донскимъ же путемъ предполагалъ впервые воспользоваться Лжедмитрій для перевозки войскъ въ намѣченномъ походѣ противъ Турокъ; именно, въ 1606 году повелѣно было собрать огромное войско у Ельца, а другую рать спустить плавнымъ путемъ по Дону. Въ этомъ же году появился у Терскихъ казаковъ Лжедмитрій—Петръ и направлялся въ Москву къ Лжедмитрію раздѣлить съ нимъ царство; но, узнавъ о смерти мнимаго дяди, повернулъ обратно; казаки перетасили суда въ Иловлю и ею спустились зимовать на Донъ.

Этотъ послѣдній фактъ указываетъ намъ, между прочимъ, на второе направленіе, по которому протаскивались волжскія суда въ Донъ.

Во второй разъ вопросъ о жалованіи казакамъ былъ подтвержденъ грамотой Михаила Θεодоровича, при чемъ было положено отпускать: „7.000 четв. муки, 500 ведеръ вина, 17.142 руб. денежнаго жалованія, да на бадурь (перевозныя суда) 1.169 руб. 60 к.“ Для принятія этого жалованья назначено присылать ежегодно зимою изъ Черкаска въ Москву атамана съ сотнею казаковъ изъ отличныхъ по службѣ и уважаемыхъ ихъ сотоварищами; эту командировку называли „зимовою станицею“.

Кромѣ того были „легкія станицы“, которыя въ составѣ одного атамана, 5 или 10 казаковъ, отправлялись въ Москву съ донесеніями во всякое время.

Главнымъ пунктомъ, куда собирались всѣ грузы, предназначенные для отправки казакамъ по Дону, былъ г. Воронежъ; сюда предварительно направлялись струги изъ Ельца, Лебе-

длины, Ефремова и другихъ болѣе мелкихъ городовъ. Но, независимо отъ этихъ отпусковъ, существовали также между верховыми укрѣпленными городами и казачьей землей самостоятельныя торговыя сношенія для продажи хлѣбныхъ запасовъ и другихъ товаровъ; особенно со второй половины XVII вѣка часто упоминается въ лѣтописяхъ объ этихъ сношеніяхъ, встрѣчавшихъ, впрочемъ, не мало препятствій, какъ со стороны татаръ, такъ и самихъ казаковъ.

Всѣ перевозныя суда, служившія для упомянутыхъ донскихъ отпусковъ, были гребныя и весьма небольшихъ размѣровъ; дощаникъ, напримѣръ, поднималъ до 160 четв. груза и 20 человѣкъ „кормщиковъ, гребцовъ и провожатыхъ“; стругъ—почти вдвое меньшій дощаника—поднималъ 60—70 четвертей хлѣбныхъ грузовъ и около 5 человѣкъ команды. Цѣна струга была „рублей по семи, по осьми и больше“.

Казачіе струги назывались челноками и, предназначаясь для другой цѣли, имѣли особое устройство; длина такого челнока 50—70 фут., ширина 18—20 фут.; острые съ кормы и съ носа, безпалубные, легкіе и поворотливые на ходу, они удобно перетаскивались черезъ переволоки; на челнокѣ одношарусная мачта, 60—100 человѣкъ казаковъ и отъ 16 до 40 весель; для защиты отъ стрѣлъ, борта прикрывались пучками тростника или соломы.

Кромѣ того, промышленники для своихъ торговыхъ сношеній съ казаками употребляли и другія суда, какъ то бадурь, засады и лодки, различавшіяся между собою размѣрами.

Въ концѣ XVII вѣка придонскій край сильно началъ оживляться трудами Петра I-го, сосредоточившаго здѣсь всю дѣятельность Россіи по устройству флота противъ Турціи.

Въ первой половинѣ XVIII вѣка заканчивается борьба съ раздробленными на мелкія независимыя орды—Ногайцами, а въ 1783 г.—съ покореніемъ Крыма—исчезаетъ послѣдній опорный пунктъ татарскаго владычества въ предѣлахъ Европейской Россіи.

Съ этого времени судоходный промыселъ на Дону сталъ въ болѣе нормальныя условія и развивался параллельно съ ростомъ торгово-промышленной дѣятельности въ придонскомъ краѣ.

Такъ какъ въ теченіе большей части XIX столѣтія главными пунктами отправки грузовъ съ верхняго Дона въ Ростовъ и Таганрогъ были пристани Воронежской части Дона, а рассматриваемый нами участокъ составлялъ только часть транзитнаго пути, то болѣе подробныя свѣдѣнія о судоходствѣ по по Дону выше Качалина въ прошломъ столѣтіи будутъ сообщены въ другомъ мѣстѣ; теперь отмѣтимъ только по даннымъ за 40-ые и 50-ые годы XIX вѣка: размѣръ ежегоднаго вывоза по Дону изъ Воронежской губерніи достигалъ 2,6 милл. пуд., превышая почти въ 12 разъ размѣръ привоза; главными предметами послѣдняго, кромѣ эльтонской соли до 60 тысячъ пудовъ, являлись деревянныя суда и лѣсные матеріалы, доставлявшіеся съ Волги въ Качалино сухимъ путемъ; здѣсь часть судовъ собиралась на Дону, на нихъ нагружались остальные матеріалы и выводились людьми до верховыхъ пристаней.

Начало культурнаго развитія Области Войска Донскаго слѣдуетъ отнести ко второй половинѣ XIX вѣка; разныя нововведенія и усовершенствованія въ бытѣ донскихъ казаковъ, особенно съ 1871 года — послѣ трехсотлѣтія ихъ историческаго существованія исключительно военною жизнью, дали крупный толчекъ развитію гражданственности въ краѣ; появляются школы, фабрично-заводская промышленность, развивается хлѣбопашество и торговля, что, въ свою очередь, способствовало оживленію и судоходнаго промысла на Дону; въ прибрежныхъ станицахъ появляется все большее и большее количество ссыпныхъ амбаровъ. Какъ развивался въ самое послѣднее время экспортъ по рѣкѣ хлѣбныхъ грузовъ изъ рассматриваемаго нами района, можно судить изъ таблицы № 1, составленной по официальнымъ даннымъ.

Таблица № 1.

№№ по порядку.	Наименованіе при- станей.	Отправлено на судахъ по Дону хлѣбныхъ грузовъ:									
		1894 г.	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
		п у д о в ъ.									
1	Казанская	78.985	121.032	325.000	447.270	158.310	199.000	813.700	620.160	612.000	1.993.600
2	Мигулинская		—	—	—	—	—	—	—	—	184.400
3	Вешенская	34.570	30.000	50.000	48.000	—	—	—	—	232.600	379.200
4	Басковская	42.694	69.890	48.000	48.000	—	—	764.000	674.050	439.700	1.304.940
5	Еланская	—	—	—	—	—	—	269.700	260.000	203.700	741.980
6	Усть-Хоперская	—	—	—	—	—	—	73.000	76.000	238.695	217.000
7	Усть-Медвѣдцкая		—	—	—	—	—	107.000	104.000	124.000	280.060
	Итого	156.249	220.972	423.000	513.270	158.310	199.000	2.027.400	1.734.210	1.850.095	5.101.180

Какъ видно изъ этой таблицы, экспортъ по Дону зерновыхъ продуктовъ за послѣднее десятилѣтiе, съ 1894 по 1903 г. въ районѣ Казанка-Качалино, увеличился болѣе, чѣмъ въ 32 раза. Такое отрадное явленiе слѣдуетъ объяснить частью, увеличенiемъ посѣвной площади, что подтверждается статистическими данными О. В. Д., а главное, тѣмъ все возрастающимъ вниманiемъ, которое удѣляютъ какъ посѣвщики, такъ и хлѣбопромышленники водному донскому пути. Къ сожалѣнiю, съ вырубаниемъ лѣсовъ въ бассейнѣ Дона распредѣленiе количества протекающей воды, по временамъ года, измѣнилось къ худшему: при громадныхъ весеннихъ паводкахъ ощущается недостатокъ питающей русло воды въ меженное время. Необходимы энергичныя мѣры, если не для возстановленiя полностью прежнихъ условiй болѣе правильнаго распредѣленiя водныхъ богатствъ бассейна, то хотя бы для ослабленiя причиненнаго уже зла, насколько это доступно теперешнему состоянiю гидротехники.

Къ выполнению этой послѣдней задачи Министерство Путей Сообщенiя приступило въ 1890 году, учредивъ на верхнемъ Дону постоянный техническiй надзоръ, на обязанность котораго возложено было: 1) производство изслѣдованiй и промѣровъ, 2) очистка русла отъ карчей и 3) выполнение ряда опытныхъ работъ для выясненiя возможности и выработки метода улучшенiя худшихъ мѣстъ рѣки. Согласно постановленiю собравшагося въ Воронежѣ въ 1890 году съѣзда представителей Министерства Путей Сообщенiя, воронежскаго губернскаго земства, областнаго правленiя Войска Донскаго, а также главнѣйшихъ донскихъ судопромышленныхъ обществъ, признано было необходимымъ, для развитiя судоходнаго промысла на верхнемъ Дону, достигнуть на перекатахъ аршинной глубины.

Къ работамъ приступлено было съ 1890 года и по 1-е апрѣля 1904 года, кромѣ цѣлаго ряда произведенныхъ изысканiй мѣстнымъ судоходнымъ надзоромъ, а также спеціально

назначенной описной партией, задача которой заключалась въ составленіи полной карты верхняго Дона, на разсматриваемомъ нами участкѣ начаты регуляціонныя работы на 15-ти лучшихъ перекатахъ изъ 60-ти и въ значительной степени очищено русло отъ карчей, вынудое количество которыхъ и стоимость этой работы показаны въ таблицѣ № 2.

Уборка этихъ 28.089 шт. карчей отразилась весьма благоприятно на судоходныхъ качествахъ меженнаго русла; но работу далеко нельзя считать законченною, такъ какъ, кромѣ новыхъ карчей съ подрѣзаемыхъ береговъ, течение постоянно вымываетъ со дна и береговъ старые корни и стволы, часто весьма солидныхъ размѣровъ.

Что касается регуляціонныхъ работъ, то ихъ степень законченности на 15 перекатахъ весьма различна. Количество построенныхъ сооружений, употребленнаго камня и денегъ по 1-е апрѣля 1904 г. показано въ таблицѣ № 3, составленной по даннымъ техническихъ отчетовъ.

Эта таблица указываетъ, что на версту переката затрачено пока по 326,4 куб. с. камня, стоившаго въ дѣлѣ 4.772 р. 14 к., т. е. по 14,06 руб. кубъ, что одна погонная сажень сооружений обошлась по 15 руб. 34 коп. съ затратою 1,09 руб. саж. камня и, наконецъ, что на одну версту переката приходится 300,7 пог. саж. сооруженія.

Для оцѣнки достигнутыхъ результатовъ, кромѣ прилагаемыхъ плановъ проекта, снятыхъ въ полную межень, можетъ служить таблица № 4, наименьшихъ наблюдавшихся на перекатахъ глубинъ въ вершкахъ, начиная съ 1891 года, при чемъ глубины на застраиваемыхъ перекатахъ показаны красными. Таблица эта представляетъ выборку изъ многочисленнаго цифроваго матеріала, доставляемаго не меньше двухъ разъ въ мѣсяць перекатными старшинами. Не смотря на внимательность и осторожность при собираніи этого матеріала разными лицами, можно, конечно, допустить нѣкоторый % неточности; но въ остальной массѣ это весьма цѣнныя свѣ-

Т а б л и ц а № 2.

Число работав- шихъ кар- чевницъ.	Годъ работъ.	Число вынутыхъ карчей.	Израсходовано: ремонтъ снарядовъ и содержаніе команды.		Средняя стоимость выемки одной карчи.	П Р И М Ъ Ч А Н І Е.
			Рубли.	Коп.		
3	1891 . . .	2.791	2.774	66	1,00	<p>1) Карчи вынимались помощью особо приспособленных для этого судовъ съ кранами и ручными лебедками.</p> <p>2) * Въ этомъ числѣ значится 100 шт. карчей, вынутыхъ зимою изъ-подъ льда при помощи дифференціальныхъ блоковъ Витстона.</p> <p>3) Работы по выемкѣ карчей продолжались съ 15-го мая по 15-е сентября каждаго года.</p> <p>4) Карчи сдаются мѣстнымъ станичнымъ властямъ, которыя продаютъ ихъ на дрова, причисляя вырученныя суммы къ станичнымъ доходамъ.</p>
3	1892 . . .	3.089 *)	4.019	74	1,30	
3	1893 . . .	2.216	2.899	35	1,31	
3	1894 . . .	1.123	1.885	60	1,68	
3	1895 . . .	1.949	3.206	59	1,65	
3	1896 . . .	1.936	3.286	58	1,18	
3	1897 . . .	2.452	3.111	91	1,27	
3	1898 . . .	2.207	3.026	63	1,34	
3	1899 . . .	2.053	3.091	72	1,51	
3	1900 . . .	2.480	3.189	96	1,29	
3	1901 . . .	2.129	3.390	17	1,59	
3	1902 . . .	1.800	3.740	78	2,18	
3	1903 . . .	1.884	3.814	02	2,02	
И т о г о		28.089	41.437	71	1,47	

Таблица № 3.

№ по порядку.	Версты отъ Ка- лача.	НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Годъ начала ре- гулированія пе- реката.	Наблюдавшаяся на- именная глубина до регулированія.	Длина переката отъ плес- са до плес- са.		Число выстроен- ныхъ сооружений.	Общая длина сооруже- ній, пог. саж.	Количе- ство упо- треблен- наго камня, куб. саж.	Полный рас- ходъ по 1-ое апрѣля 1904 г.			
					Вер.	Саж.				Руб.	Коп.		
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10			
1	391	Мигулинскій	1892	10	1	400	19	508,5	811	12.302	03		
2	358	Н. Затонскій	1897	10	2	400	21	875,5	786,3	10.718	62		
3	331	Бѣлогорскій	1898	13	1	100	12	468,8	643,5	6.481	67		
4	311	Рубежный	1897	10	4	400	11	550	341	4.782	06		
5	291	Крутовскій	1891	10	2	325	16	679,5	1.330,5	13.756	39		
6	282	Зимовный	1901	12	3	300	12	911,3	813	9.005	55		
7	270	Рыбинскій	1898	12	1	370	21	1.458	1.060	14.574	36		
8	266	Хованскій	1901	10	5	150	10	768	806	10.674	85		
9	249	У.-Медвѣдцкій	1890	8	8	030	46	2.230	3.670	49.724	94		
10	194	В.-Мѣловской	1902	12	2	370	7	955	697	7.578	32		
11	170	Перекопскій	1892	8	2	390	9	766,8	967	14.798	80		
12	161	Кременской	1896	11	1	205	19	1.618,2	1.370,5	21.121	67		
13	136	Бѣлужинскій	1897	13	1	425	18	1.043	1.302,5	26.461	70		
14	122	Каргинскій	1903	12	4	285	13	314,3	225	5.148	70		
15	91	Н.-Авиловскій	1904	8	2	470	1	30	30	113	—		
16	87	Воронежскій	1898	12	1	135	15	1.334,3	1.305	20.026	10		
Итого							49	255	250	14.811,3	16.158,3	227.268	76

дѣнія, такъ сказать, аттестатъ интересующей насъ части Дона. Пробѣлы объясняются частью тѣмъ, что въ 90-хъ годахъ не производились систематическія наблюденія на тѣхъ перекатахъ, глубина которыхъ не падала ниже 16 вер. въ особенно низкую межень 1891 года; другіе же пропуски обязаны отвлеченію перекатныхъ старшинъ для присмотра за какою-либо регуляціонною работою, что—при ограниченности персонала техникувъ—приходилось часто дѣлать; перекатные же сторожа ставились на перекатахъ на весьма короткое время, по преимуществу весною, когда обставлялись всѣ застроенные перекаты для безопаснаго пропуска весеннихъ каравановъ.

Конечно, таблица эта, даже при значительной достовѣрности заключенныхъ въ ней цифръ, даетъ далеко не полную характеристику достигнутыхъ результатовъ: многіе, наприм., длинные, плохіе перекаты, подъ вліяніемъ недоконченныхъ работъ, смѣнились ничтожными по размѣрамъ перевалками съ неудовлетворительными глубинами; хотя и такой результатъ слѣдуетъ считать положительнымъ, но изъ прилагаемой таблицы этого, между прочимъ, не видно; болѣе подробная оцѣнка выполненныхъ регуляціонныхъ работъ приведена ниже.

Теперь же только отмѣтимъ, что пока на верхнемъ Дону перекатовъ, съ вполне законченнымъ регулированіемъ, не имѣется; крайняя ограниченность ассигнованныхъ средствъ давала возможность только выполнить рядъ опытныхъ работъ и улучшить до нѣкоторой степени такіе перекаты, которыхъ глубины были особенно малы, напр. 8—10 верш.

При такихъ условіяхъ и интенсивность этихъ работъ, за время съ 1890 года, была весьма неравномѣрна; особенно съ 1898 года наступила рѣзкая перемѣна къ худшему въ строительныхъ операціяхъ на верхнемъ Дону, въ виду все большаго и большаго сокращенія кредитовъ, размѣры которыхъ, въ иные годы, ограничивались только обезпеченіемъ необходимаго ремонта уже выстроенныхъ сооружений.

Причинъ этого печальнаго явленія слѣдуетъ искать въ

ТАБЛИЦА № 4.

Списокъ перекатовъ IV-го технического участка П. С. р. Донъ отъ станицы Казанской до Качалина съ показаніемъ наименьшихъ наблюдав.ся глубинъ (въ верхкахъ), начиная съ 1891 года.

Table with columns for station names (НАИМЕНОВАНИЕ ПЕРЕКАТОВЪ), months (Месяц: Май, Июнь, Июль, Август, Сентябрь, Октябрь), and years (1891-1903). Rows list various stations from 1 to 60.

сильно развившейся, къ тому времени, агитаціи противъ регуляціоннаго метода улучшенія рѣкъ, которому противопоставлялось механическое землечерпаніе, уже не какъ палліативная мѣра, вызванная къ жизни запущенностью рѣкъ Россіи, а какъ новый самостоятельный методъ коренного улучшенія русла. Агитація эта велась весьма энергично, встрѣчая полное сочувствіе среди представителей судопромышленнаго и торговаго классовъ. Послѣдніе, надо сознаться, со своей коммерческой точки зрѣнія, были правы, поддерживая настойчиво идею заготовки возможно большаго количества землечерпательницъ; общее оживленіе промышленности и торговли въ Россіи, во многомъ обязанное широко раскинувшейся сѣти желѣзныхъ дорогъ, вызвало къ жизни грандіозный рѣчной флотъ, выстроенный почти исключительно на частныя средства. Водные же пути, находившіеся въ вѣдѣніи казны, оставались, если не считать искусственныхъ системъ, въ своемъ первобытномъ состояніи. Флотъ рѣчной росъ не по днямъ, а по часамъ; увеличивалось не только количество судовъ, но и ихъ осадка и предъявлялись поэтому все большія и большія требованія къ рѣчнымъ путямъ, на которыхъ только въ самое послѣднее время, и то въ ограниченныхъ размѣрахъ, стали примѣняться регуляціонный методъ для улучшенія ихъ судоходныхъ качествъ. Въ такомъ новомъ дѣлѣ, требующемъ особыхъ пріемовъ почти для каждой рѣки, при недостаточной разработкѣ основныхъ принциповъ, весьма естественны были въ началѣ нѣкоторые промахи; на это сложились, кромѣ значительной трудности этихъ работъ, также малая опытность, а иногда и недостатокъ наблюдательной способности у отдѣльныхъ лицъ и наконецъ „неблагопріятныя условія существующаго казеннаго хозяйства“, которыми, по авторитетному заявленію покойнаго профессора О. Г. Зброжека, объясняются многіе недочеты въ регуляціонномъ дѣлѣ на рѣкахъ Россіи. Изъ этого, однако, не слѣдовало, что самъ методъ не вѣренъ; постепенно стали появляться новые болѣе опытные работники,

которыми выполненъ цѣлый рядъ образцовыхъ работъ въ Кіевскомъ и другихъ округахъ.

Сторонники землечерпанія взглянули на дѣло нѣсколько иначе и не постѣснялись высказать во всеуслышаніе, что „всѣ регуляціонныя работы, не только не достигнуть цѣли улучшенія, но даже принесутъ черезъ нѣкоторое время вредъ судоходству“. Хотя это пророчество, къ счастью, ни за границей, ни даже у насъ, не сбылось до сихъ поръ, а промежутокъ времени отъ начала работъ уже порядочный, все же большинство средствъ, отпускаемыхъ на рѣки, направлено было на заготовку дорогихъ землечерпательныхъ каравановъ, работа которыхъ не подвигала ни на шагъ впередъ вопроса объ улучшеніи русла рѣкъ, зато до нѣкоторой степени удовлетворяла интересамъ сегодняшняго дня, что и требовалось для міра коммерческаго. Конечно, на рѣкахъ съ неупорядоченнымъ русломъ и съ разившимся уже судоходнымъ движеніемъ, землечерпаніе необходимо, но въ то же время представители технического міра должны стремиться къ болѣе широкой и раціональной постановкѣ вопроса, который долженъ заключаться въ улучшеніи режима рѣки и использованіи естественныхъ силъ рѣчного потока для автоматическаго и своевременнаго устраненія тѣхъ препятствій, съ которыми землечерпаніе борется механически съ затратою все новыхъ и новыхъ средствъ и такъ ежегодно до безконечности.

Къ этимъ общимъ причинамъ, затормозившимъ регуляціонное дѣло и осмѣлившимъ всѣхъ и cadaго разсуждать о труднѣйшихъ вопросахъ инженернаго искусства, присоединилась на верхнемъ Дону еще особая агитація со стороны нѣкоторыхъ лицъ и учреждений, доказывавшихъ преждевременность всякихъ начинаній, клонящихся къ улучшенію верхнедонскаго воднаго пути; объ этомъ странномъ недоразумѣніи, по отношенію къ богатѣйшему земледѣльческому району, мы упоминаемъ только вскользь и только потому, что и оно оказало свою долю отрицательнаго вліянія на успѣхъ начатаго дѣла.

Мѣстное населеніе внимательно присматривается къ этимъ начинаніямъ казны; были неоднократно попытки установить регулярные рейсы въ томъ или другомъ районѣ верхняго Дона, но имъ не суждено было увѣнчаться успѣхомъ, пока не будутъ устранены хотя бы наиболѣе капитальныя препятствія въ видѣ перекатовъ, глубина на которыхъ падаетъ въ межень ниже 14 верш., а такая глубина является минимумомъ требованій со стороны частной предприимчивости, для открытія судноходнаго промысла въ разсматриваемомъ районѣ.

Въ подтвержденіе сказаннаго, можемъ сослаться на послѣдній опытъ въ этомъ направленіи; такъ, между прочимъ, пароходы „Вега“ и „Метеоръ“ пытались установить въ 1902 и 1903 г. постоянные рейсы въ межень между Мезвѣдницкой станицей и хут. Калачемъ н/Д. „Метеоръ“, наиболѣе глубоко сидящій, скоро отказался отъ выполненія своей задачи, прекративъ рейсы въ Августѣ 1902 г.

„Вега“ же оказалась болѣе настойчивою: проплававъ съ успѣхомъ всю навигацію 1902 года, какъ товаропассажирскій пароходъ, она попыталась буксировать лѣтомъ 1903 г. баржу съ 2.000 четв. пшеницы отъ ст. Вешенской. Начавъ въ Іюнь, она окончила эту работу едва въ Сентябрѣ и то только благодаря крупному казенному паузку. И все это печальное начинаніе разбилося не изъ-за недостатка пассажировъ или грузовъ, а единственно изъ-за перекатовъ: Лебяжьего, Ушерскаго, Рубежнаго, Авилоскаго и нѣкоторыхъ другихъ, глубина на которыхъ понижалась до 10—11 верш.

Огромная растяжимость рѣчныхъ фрахтовъ, недоступная на желѣзнодорожномъ дѣлѣ, гдѣ спускаться ниже $\frac{1}{48}$ коп. съ гуд-версты уже считается рискованнымъ; даетъ крупныя преимущества всякому рѣчному предпріятію, если только данный водный путь мало-мальски благоустроенъ, т. е. обладаетъ опредѣленною, равномерною глубиною на перекатахъ. Пока это условіе не выполнено, громоздкіе, т. е. рѣчные, грузы будутъ все же тяготѣть къ рельсовымъ путямъ, не смотря на

сопряженные съ этимъ крупныя убытки для земледѣльческаго населенія.

Географическое положеніе и физическія свойства средней части Дона.

Длина интересующей насъ части Дона 339 вер. 288 саж. = 362,3 километра, считая отъ правой границы Области Войска Донскаго съ Воронежской губ., до репера на лѣвомъ берегу противъ хут. Хлѣбнаго, нижней границы IV участка Округа. На этомъ протяженіи Донъ протекаетъ по Донецкому, Усть-Медвѣдицкому и второму Донскому Округамъ Области; основное направленіе теченія этой части русла съ запада на востокъ при общемъ отклоненіи на югъ только на 43 мин. = 75 верст. Болѣе крупныя излучины рѣка дѣлаетъ у х. Красноярскаго, ст. Усть-Медвѣдицкой, хут. Мѣловскаго, у Кременскаго монастыря и хут. Авиловскаго.

Какъ видно изъ прилагаемой подробной карты сѣверной части Области, Донъ, на разсматриваемомъ протяженіи, принимаетъ три болѣе значительныхъ лѣвобережныхъ притока: Хоперь, Медвѣдицу и Иловлю; притоки эти не имѣютъ въ настоящее время для края никакого значенія, какъ пути сообщенія, но какъ источники питанія кореннаго русла заслуживаютъ болѣе подробной характеристики.

Первый сверху по теченію и наиболѣе крупный притокъ — Хоперь, беретъ начало въ Пензенскомъ уѣздѣ Пензенской губ. и орошаетъ Пензенскій уѣздъ — 50 вер., Сердобскій и Балашевскій Саратовской губ. — 300 вер., Новохоперскій, Воронежской губ. — 172 вер., съ небольшимъ отклоненіемъ сѣвернѣе с. Поворино, въ Борисоглѣбскій уѣздъ Тамбовской губ. — 15 вер.; далѣе Хоперь протекаетъ по Усть-Хоперскому и Медвѣдицкому Округамъ Обл. В. Д. — 337 верстъ, и въ предѣлахъ послѣдняго Округа, въ 8 верстахъ выше ст. Усть-Хоперской

на 282 вер. выше хут. Калача впадаетъ въ Донъ; вся длина Хопра 874 вер. = 932,5 килом. Основное направленіе теченія съ сѣвера на югъ, съ болѣе крупными уклоненіями у г. Балашева, у устья р. Вороны, у г. Новохоперска и у Урюпинской станицы. Ширина Хопра въ межень въ Саратовской губ. отъ 10 до 20 саж., а въ Обл. В. Д. отъ 20 до 50 саж.; глубина въ межень отъ 1 до 20 фут. Наблюдавшійся меженній расходъ воды у устья 1,2 куб. саж. въ секунду и весенній 70,82 куб. саж.

Грунтъ дна большею частью песчаный. Правый берегъ вообще крутъ, мѣстами лѣсистъ, лѣвый отлогій, степного характера. Долина Хопра имѣетъ отъ 1 до 3 вер. ширины и весною заливается водою, образуя болота и невысыхающія озера.

Сплавъ, а весною и судоходство, возможны отъ устья р. Вороны (въ 3 вер. отъ Борисоглѣбска) на протяженіи 363 вер. Изъ многочисленныхъ притоковъ Хопра болѣе значительны: правые — Сердоба, Ворона (367 вер.), Савала; лѣвые — Бузулукъ (200 вер.).

Второй по очереди притокъ — Медвѣдица, беретъ начало въ Саратовскомъ уѣздѣ, образуясь изъ слиянія двухъ ручьевъ: Большой и Малой Медвѣдицы. Вся длина 639 вер. = 681,8 килом.; ширина русла въ межень, за малыми исключеніями не превышаетъ 30 саж.

Рѣчная долина, шириною отъ 100 до 1.500 саж., изрѣзана слѣпыми рукавами или „ериками“ и старыми руслами или „старницами“, послѣднія, въ Саратовской губ. носятъ названіе „ильменей“.

Общее направленіе рѣки съ СВ на ЮЗ. Расходъ воды въблизи устья колеблется отъ 0,68 куб. саж. въ межень до 22,29 к. с. весною. Въ 1739 году русло Медвѣдицы въ 7 верстахъ отъ Дона отъ невыясненной причины, раздвоились и по настоящее время она падаетъ въ Донъ двумя рукавами, изъ которыхъ сѣверный, болѣе новый, впадаетъ противъ хут. За-

тонскаго, а южный „старый протокъ“ изливаетъ свои воды противъ окружной станицы Усть-Медвѣдицкой, расположенной теперь на правомъ берегу Дона; раньше эта станица находилась на возвышенномъ берегу „старога протока“ Медвѣдицы, но надвигавшіеся съ луговой стороны Дона пески заставили перемѣстить станицу на правый возвышенный берегъ Дона. Новый рукавъ Медвѣдицы перемѣстилъ свое устье противъ хут. Затонскаго (съ 1889 г. по 1894 г.), а до того времени мѣсто впаденія его приходилось на 600 саж. восточнѣе.

Болѣе значительные притоки Медвѣдицы: съ правой стороны—Актарка, Баланда и Терса; съ лѣвой—Идолга, Камышлей, Карамышь и Арчада. Теперь въ межень Медвѣдица не можетъ удовлетворить требованіямъ даже сплава, до того она обмелѣваетъ; но въ прошломъ, когда бассейнъ ея былъ болѣе богатъ лѣсами, существовало оживленное движеніе отъ г. Актарска до устья. Потребныя для плаванія суда, поднимавшія отъ 5 до 15 ти тыс. пудовъ, строились у Сосновки на Волгѣ; затѣмъ зимою въ разобранномъ видѣ доставлялись сперва въ Актарскъ, позднѣе въ с. Копены, самую значительную пристань на р. Медвѣдицѣ. Предметами сбыта служилъ хлѣбъ, льняное семя, вино, щепной товаръ, кожи, мыло и деготь. Наконецъ, въ недавнее время, до проведенія Грязе-Царицынской линіи, производился сплавъ разныхъ грузовъ на сумму до 100 тыс. рублей ежегодно на протяженіи 361 версты отъ устья р. Медвѣдицы.

Третій притокъ, Иловля, беретъ начало въ сѣверной части Камышинскаго уѣзда Саратовской губ., на степной плоской возвышенности, отдѣляющей Волгу отъ Дона, приблизительно въ 15 вер. отъ Волги, гдѣ Иловля образуется изъ сліянія нѣсколькихъ рѣчекъ, лѣтомъ пересыхающихъ. Съ самаго сліянія Иловля направляется параллельно Волгѣ, протекаетъ вдоль всего Камышинскаго уѣзда, по сѣверно-западной части Царицынскаго и затѣмъ, ниже с. Ивановскаго, вступаетъ въ Область Войска Донскаго, гдѣ впадаетъ въ Донъ на 94 вер. выше

и Калача и въ 8 вер. выше Воронежской пристани, главнаго пункта отправки по Дону лѣсныхъ матеріаловъ, получаемыхъ здѣсь на подводахъ изъ Дубовки на Волгѣ. Длина теченія Иловли 250 вер. = 266,75 километр., изъ которыхъ около 170 верствъ въ предѣлахъ Саратовской губ.; ширина въ мѣстахъ отъ 7 до 20 саж., глубина отъ 1' до 5'; ложе рѣки извилистое, дно въ первой части болѣе иловатое, затѣмъ песчаное и мѣстами каменистое.

Въ предѣлахъ Камышинскаго уѣзда лѣвый берегъ Иловли, выше праваго, а въ нижнемъ теченіи рѣки, мѣловыя горы праваго берега господствуютъ надъ холмистыми возвышенностями лѣваго. Рѣчная долина, въ старину покрытая строевымъ лѣсомъ, теперь совершенно безлѣсна. Въ верхахъ почва долины плодородна, но чѣмъ ближе къ устью, тѣмъ почва болѣе бедная, мѣстами появляются солончаки, а въ предѣлахъ Обл. Войска Дон. берега рѣки песчаны. Лѣтомъ Иловля весьма сильно мелѣетъ. Она принимаетъ въ себя: съ правой стороны — Грязноватку, Мокрую Ольховку, Большую Казанку, Ольховатку, Тишину и Ширай; съ лѣвой: Грязнуху, Березовку, Зензеватку, Бердей и др.

Съ постройкою Грязе-Царицинской линіи Юго-Восточ. жел. дорогъ болѣе крупныя притоки Хоперь и Медвѣдица совершенно лишились своихъ громаднѣхъ грузовъ и оживленнѣе раньше, какъ мы видѣли, весенній сплавъ по нимъ прекратился.

Во время межени всѣ эти три притока раздѣлены теперь каменными рядомъ запрудъ на отдѣльные пруды, запасы водъ которыхъ служатъ источникомъ живой силы для разныхъ вододѣйствующихъ заведеній, по преимуществу мельницъ. Зато не такъ безразличны упомянутыя притоки для меженнаго режима самого Дона: высокая и средняя вода разрабатываетъ это русло суммою расходовъ Дона, Хопра, Медвѣдицы и Иловли, въ межень же расходъ въ этихъ притокахъ ничтожный, почему великому расходу воды приходится справляться самому съ не-

нормально для него разработаннымъ ложемъ, къ тому же весьма сильно засореннымъ песками, доставляемыми въ огромномъ количествѣ его притоками. У ихъ устья расположены, между прочимъ, худшіе донскіе перекаты Зимовный съ Хоперскимъ, Медвѣдицкій и Авиловскій. Увеличенная запрудами площадь зеркала воды протоковъ благоприятствуетъ усиленному испаренію и прониканію въ грунтъ воды, а это чистая потеря для Дона.

Весьма вѣроятно, что съ развитіемъ судоходства на верхнемъ Дону, такой крупный притокъ, какъ Хоперь, протекающей по весьма плодородной части Воронежской губ. и Обл. Войска Донск., на значительной своей части отъ устья будетъ приведенъ помощью шлюзованія въ судоходное состояніе.

Этими же притоками Донъ между Казанской и Качалинской станицами дѣлится на наиболѣе характерные участки, которыхъ длина, паденія и уклоны показаны въ таблицѣ № 5, составленной по даннымъ партіи Инженера Черцова.

Какъ видимъ, уклоны распределены здѣсь весьма не равномерно; особенно крупный уклонъ, не считая Медвѣдицкаго переката, сосредоточенъ между устьями Хопра и Медвѣдицы; уклоны отдѣльныхъ перекатовъ показаны ниже въ таблицѣ № 12 и колеблются во время межени отъ 0,00029 до 0,000028.

Глубина по ходу въ межень, достигая въ плесахъ 6,75 саж., понижается на нѣкоторыхъ перекатахъ до 8 вершковъ.

Длина всѣхъ переваловъ и мѣстъ по ходу съ глубиною до 6-ти четвертей включительно на всемъ разсматриваемомъ протяженіи 7 вер. 113 саж. Общая же длина всѣхъ перекатовъ ограниченныхъ саженою глубиною, со включеніемъ промежуточныхъ—въ районѣ перекатовъ—болѣе глубокихъ участковъ 138 вер. 367 саж., при 200 вер. 421 саж. удобныхъ плесовъ съ глубиною не меньше 1 саж., причемъ отдѣльные плесовые участки достигаютъ иногда 12-ти-верстной длины. Ширина меженяго русла въ плесахъ колеблется отъ 40 до 100 саж., а на перекатахъ достигаетъ 265 саж.

Таблица № 5.

№№ по порядку.	РАЙОНЫ.	Длина.	Падение.	Уклонъ.	Примѣчаніе.
1	Весь районъ отъ правой границы Обл. В. Д. и Воронежской губ. до репера № 17 противъ хутора Хлѣбнаго	339 в. 288 с.	11 с., 902	0,0000701	
2	Отъ правой границы О. В. Д. до репера LX выше устья Хопра	136 в. 238 с.	4 с., 198	0,0000615	
3	Отъ репера LX до репера LI выше верхняго устья р. Медвѣдниця	28 в.	1 с., 439	0,0001027	
4	Отъ репера LI до 248 вер., т. е. большая часть Медвѣдницкаго переката *)	6 в. 100 с.	0 с., 503	0,000162	*) Усть-Медвѣдницкій перекатъ находится между двумя устьями р. Медвѣдницы.
5	Отъ 248 вер. ниже нижняго устья Медвѣдницы до репера XLII противъ Хлѣбнаго Хутора	168 в. 450 с.	5 с., 762	0,0000682	

Т А Б Л

№№ по порядку.	Мѣсто опредѣленія расходовъ.	Версты отъ Калача.	Время про- изводства промѣровъ.	Отмѣтка зеркала воды надъ уровнемъ Чернаго моря въ саж.	Горизонтъ воды въ водомѣрныхъ постахъ во время произва- дства промѣровъ.	
					Саж.	Водомѣрные посты.
1	2	3	4	5	6	7
1	У хутора Калача	0,5	14 апр. 92 г.	15,545	41	Калачевск.
2	Близъ х. Голубинскаго	25,5	2 окт. 91 „	13,331	-0,31	„
3	Ниже хут. Набатова	34,3	26 септ. 91 „	13,704	-0,31	„
4	Ниже пер. Мѣловскаго	189,5	7 „ 92 „	19,337	-0,22	Кременс.
5	Ниже устья р. Медвѣ- дицы	253,9	21 июль 92 „	21,163	+0,02	Усть-Медвѣд.
6	Въ рѣкѣ Медвѣдицѣ .	254,2	30 апр. 92 „	24,877	+1,49	„
7	„ „ „	254,2	22 июль 92 „	22,657	-0,01	„
8	Выше устья р. Медвѣ- дицы	254,6	20 „ 92 „	22,160	+0,03	„
9	Въ рѣкѣ Хопрѣ	282,4	9 май 92 „	24,888	+0,97	Усть-Хоперск.
10	Выше рѣки Хопра .	383,2	2 июль 92 „	23,680	+0,31	„
11	„ „ „	239,5	25 сен. 02 „	21,639	+0,16	Усть-Медвѣд.
12	Выше р. Медвѣдицы .	267,5	24 „ 02 „	21,649	-0,15	„
13	Выше рѣки Хопра . .	28,60	22 „ 02 „	23,144	-0,16	Усть-Хоперск.
14	Выше ст. Казанской .	411,5	26 „ 03 „	27,463	+0,09	Казанск. .

А № 6.

	Средняя глубина въ саже- няхъ $R = \frac{F}{P} *$	Уклонъ зеркала воды J.	Коэффи- циентъ C формула $V = C\sqrt{RJ}$	Средняя скорость въ про- фили Vm саж.	Расходъ воды Q куб. саж.	Коэффи- циентъ п формула Гангилье и Куттера.	Примѣчаніе.
	9	10	11	12	13	14	15
286	3,13	0,000038	—	0,419	373,17	—	*) F площадь живого сѣченія P — смачивае- мый подводный периметръ.
65	0,53	0,000153	—	0,396	10,27	—	
69	0,88	0,000022	34,09	0,150	9,11	0,021	
54	0,87	0,000070	32,12	0,250	11,70	0,024	
72	0,82	0,000008	—	0,273	15,96	—	
53	1,13	0,000329	—	0,372	22,29	—	
18	0,31	—	—	0,359	2,01	—	
46	0,74	0,000300	28,5	0,399	13,46	0,026	
86	1,40	0,000400	—	0,568	70,82	—	
80	0,85	0,000060	17,88	0,127	8,62	0,040	
92,8	1,82	0,0000166	8,54	0,0469	8,97	0,140	
115,14	1,26	0,0000233	9,90	0,0536	8,29	0,100	
111,4	1,16	0,0000266	8,70	0,0483	7,09	0,110	
114,22	0,98	0,0000222	15,86	0,0736	6,95	0,050	

Всѣ подробности о длинѣ, ширинѣ и наименьшей наблюдавшейся глубинѣ на перекатахъ помѣщены въ упомянутой уже таблицѣ за № 12.

Что же касается расходовъ воды, то насъ интересуютъ въ данномъ случаѣ только меженіе и притомъ самые малые расходы; въ виду этого нами выбраны и помѣщены въ таблицу № 6 данныя описной партіи, характеризующія меженный періодъ и къ нимъ добавлены для сравненія новыя данности, добытыя нами при дополнительныхъ изысканіяхъ въ 1902 и 1903 гг. въ четырехъ наиболѣе интересныхъ пунктахъ.

Скорости въ томъ и другомъ случаѣ опредѣлялись однородными вертушками Амслера съ электрической сигнализацией.

Изъ весеннихъ расходовъ въ таблицѣ № 6 показаны расходы у х. Калача и въ рѣкахъ Хопрѣ и Медвѣдицѣ. Изъ сопоставленія показанныхъ въ этой таблицѣ расходовъ находимъ, между прочимъ, что 1) меженный расходъ между Медвѣдицкой ставицей и хут. Набатовымъ (34,3 вер. выше х. Калача) колеблется отъ 8,97 до 9,11 куб. саж. въ секунду; 2) между Казанской и Хопромъ около 7 куб. саж. и, наконецъ, 3) одинъ изъ расходовъ при высокой водѣ у х. Калача оказался равнымъ 373,17 куб. с., т. е. почти въ 40 разъ больше меженнаго.

Наибольшая скорость по верху, опредѣленная поверхностными поплавками, не превышаетъ въ меженное время 3,4 фута въ секунду.

По даннымъ, собираемымъ Усть-Медвѣдицкимъ водомѣрнымъ наблюдателемъ, сгруппированы ниже слѣдующія свѣдѣнія о среднихъ за 13 лѣтъ температурахъ по Реомюру въ станицѣ Усть-Медвѣдицкой:

Декабрь	— 8° 84
Январь	— 7,23
Февраль	— 5,54
Средняя температура зимы . .	— 7,20

Мартъ	+ 0,38
Апрѣль	+ 9,34
Май	+16,73
<hr/>	
Средняя температура весны . .	+ 8,81
Июни	+19,53
Июль	+20,63
Августъ	+15,92
<hr/>	
Средняя температура лѣта . .	+18,69
Сентябрь	+ 9,23
Октябрь	+2,74
Ноябрь	—2,99
<hr/>	
Средняя температура осени . .	+3,04
<hr/>	
Средняя годовая	+5,83

При этомъ въ теченіе указаннаго періода морозы достигали -33° и жара въ тѣни $+32^{\circ}$; слѣдовательно, разность максимальныхъ температуръ составляетъ 65° и разность среднихъ температуръ декабря и іюля $-29^{\circ},47$.

О количествѣ атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ въ теченіе года въ разсматриваемомъ районѣ, можно судить по даннымъ Усть-Медвѣдицкаго реального училища; по производящимся тамъ наблюденіямъ преподавателемъ физики - количество осадковъ было:

Въ 1901 году 310,1 м.м. 12,09 дюйма.

Въ 1902 313,0 „ 12,21 „

Затѣмъ по даннымъ Медвѣдицкаго и Казанскаго водомѣрныхъ постовъ составлена таблица № 7, указывающая продолжительность навигаціоннаго періода.

Изъ этой таблицы видимъ, что средняя продолжительность навигаціи у Казанской станицы 237 дней у ст. Медвѣдицкой 234, при наименьшей въ первомъ и во-второмъ случаѣ 207 дней и наибольшей въ первомъ случаѣ 254 дня и во-второмъ

Т а б л и ц а № 7.

Годъ.	Названіе водомѣр- наго поста.	Время вскрытія— рѣка очисти- лась отъ льда.	Время замерзанія— ледъ устано- вился.	Число дней въ году.		
				Свобод- ныхъ отъ льда.	Съ ледя- нымъ покров.	
1891	Усть-Медвѣдцкій.	10 марта	27 октября	231	134	
1892		24 "	12 ноября	233	133	
1893		23 "	26 ноября	248	117	
1894		27 "	24 "	242	123	
1895		20 "	16 "	241	124	
1896		11 апрѣля	4 "	207	159	
1897		27 марта	31 октября	218	147	
1898		30 "	7 декабря	252	113	
1899		19 "	24 ноября	250	115	
1900		31 "	4 "	218	148	
1901		11 "	14 "	248	117	
1902		20 "	4 "	229	136	
1903		18 "	22 "	249	116	
1892		К а з а н с к і й.	21 марта	11 ноября	235	131
1893			24 "	27 "	248	117
1894	27 "		18 "	236	129	
1895	14 "		17 "	248	117	
1896	11 апрѣля		4 "	207	159	
1897	23 марта		30 октября	221	144	
1898	27 "		6 декабря	254	111	
1899	20 "		21 ноября	249	116	
1900	30 "		4 "	219	147	
1901	12 "		13 "	246	119	
1902	16 "	28 октября	226	139		
1903	16 "	25 ноября	254	111		

252 дня. Сравнительно съ Окою средняя продолжительность навигаціи на среднемъ Дону больше на цѣлый мѣсяць. Осеннему ледоставу предшествуетъ появленіе на рѣкѣ сала, которое плыветъ въ теченіе отъ 1 до 12, а въ среднемъ 8 дней, послѣ чего, если не мѣшаетъ кратковременная оттепель, ледъ устанавливается при среднемъ горизонтѣ по Медвѣдицкой рейкѣ $+0,19$ саж.; толщина льда достигаетъ 5 четвертей аршина. При такомъ условіи гребни сооружений, доводимые до $+0,10$ Медвѣдицкой рейки, часто оказываются вмерзшими въ ледъ, что въ свою очередь требуетъ производства своевременной околки передъ началомъ весенняго ледохода. Не всегда однако является необходимость въ такой околкѣ; бывающіе нерѣдко январскіе и февральскіе паводки поднимаютъ горизонтъ воды до $+1,21$ въ среднемъ; приставшій ко льду камень съ гребней легко отстаетъ подъ вліяніемъ теплой погоды и садится приблизительно на прежнія мѣста; хотя затѣмъ прибывшая вода и падаетъ, но вторичнаго вмерзанія гребней не наблюдалось и расходъ на околку въ такихъ случаяхъ не требовался; приходилось только болѣе усиленно ремонтировать осенью верхній слой гребней.

Весенній ледоходъ, продолжающійся отъ 4 до 8, а въ среднемъ 5,5 дней, начинается по наблюденіямъ за 12 лѣтъ при горизонтѣ около $+1,28^c$ Медвѣдицкой рейки и, значить непосредственнымъ ударомъ льдинъ сооружений нашихъ не повреждаетъ, если не считать заторовъ, болѣе подробное обследованіе которыхъ нами начато недавно.

Лѣтніе паводки весьма незначительны и главное ихъ вліяніе проявляется въ усиленной весьма вредной дѣятельности многочисленныхъ органовъ, о которыхъ подробно сказано ниже.

О колебаніи горизонтовъ воды даютъ наглядное представленіе два прилагаемыхъ графика водомѣрныхъ постовъ Казанскаго и Медвѣдицкаго, Листъ 57, подтверждающіе сказанное выше о сравнительной равномѣрности стоянія меженнихъ

горизонтовъ и о незначительныхъ лѣтомъ и осенью паводкахъ; гораздо крупнѣ январскіе паводки, достигающіе напр. въ Казанской станицѣ $+2,04$ саж.

Высокая весенняя вода поднимается до $+4,26$ саж. надъ нулемъ Медвѣдицкой рейки и до $+3,97$ с. надъ нулемъ Казанской и характеризуется двумя прибылями воды—первой, такъ называемой „холодной“ и второй, болѣе поздней „теплой“; это явленіе объясняется запаздываніемъ таянія снѣговъ и обильнымъ скопленіемъ зимнихъ осадковъ въ сравнительно лѣсистомъ бассейнѣ р. Воронежъ. Выше впаденія р. Воронежъ, такого двойного гребня въ весеннемъ паводкѣ не наблюдается.

Геологическій очеркъ.

Въ дополненіе къ прилагаемой общей геологической картѣ Донского бассейна, Листъ 56, считаемъ не лишнимъ остановиться нѣсколько подробнѣ на геологическомъ строеніи береговъ Дона между станицами Казанской и Качалинской, по изслѣдованіямъ Штугенберга, Мурчисона и Александра; такой обзоръ дастъ намъ возможность легче ориентироваться, между прочимъ, въ тѣхъ строительныхъ матеріалахъ, которыми богатъ правый берегъ Дона. Начиная отъ границы Воронежской губ. до станицы Мигулинской на правомъ берегу Дона, тянутся мѣловыя высоты, мощностью до 18,2 с. между которыми въ оврагахъ и котловинахъ залегаютъ постпліоценовая желтобурая глина.

Бѣлый мѣлъ прикрытъ здѣсь толщей эоценовыхъ песковъ, содержащихъ залежи кварцеваго песчаника значительной мощности.

У Мигулинской станицы, примыгающая къ мѣлу постпліоценовая глина смѣняется непосредственно у берега заливней равнинной, которая у х. Подгорскаго опять уступаетъ мѣсто мѣловымъ высотамъ, тянущимся съ небольшими порерывами по х. Семеновскаго; мѣлъ прикрываютъ зеленовато-сѣрые пески съ залежами песчаника.

По лѣвому берегу отъ границы земли Войска Донского до Вешинской станицы тянется песчаная заливная равнина, прерываемая песчанымъ материкомъ до 7 саж. высоты эоценового возраста, у станицъ Казанской, Вишинской и хх. Красноярскаго и Чигонацкаго.

Ниже х. Семеновскаго, высоты праваго берега сложены изъ сѣрыхъ мѣловыхъ мергелей, легко разрушающихся и образующихъ значительныя осыпи; толща этихъ мергелей у х. Рыбинскаго (пониже Лебяжьяго) достигаетъ 23 саж. мощности; примѣрный разрѣзъ въ этомъ мѣстѣ: 1) осыпь; 2) мѣловой мергель сѣроватаго цвѣта до 18 саж. толщиной; 3) бѣлый мѣлъ, содержащій фосфоритовыя конкреціи и остатки губокъ; въ мѣлу тонкіе прослойки гипса и кремней до 0,5 с. толщиной.

Подобный характеръ имѣютъ высоты праваго берега на всемъ протяженіи до Усть-Медвѣдицкой станицы, при чемъ мѣстами попадаетъ постпліоценовая желто-бурая и сѣрая глина, частью примыкающая къ мѣловымъ высотамъ, частью выполняющая котловины и овраги; въ послѣднихъ здѣсь наблюдаются значительныя скопленія обломковъ эоценоваго песчаника. Ст. Усть-Хоперская и х.х. Бобровскій, Кузнечиковъ, Хованскій расположены на постпліоценовой желто-бурой глинѣ. Здѣсь на правомъ берегу значительно развита новая терраса и заливная песчаная равнина. Подобная же равнина тянется и по лѣвому берегу между станицами Вешинской и Медвѣдицкой, прерываемая подходящимъ къ берегу песчанымъ материкомъ, эоценового возраста, около станицы Вешинской, Еланской и х.х. Лебежьяго и Ярского.

Станица Медвѣдицкая расположена большею частью на новой террасѣ и постпліоценовой глинѣ, выполняющей тутъ котловину между выходомъ мергелей, на верхнемъ изъ которыхъ раскинута остальная часть станицы; толща мергелей достигаетъ здѣсь 23,5 саж.

Ближе къ рѣкѣ тянется песчаная равнина, господствующая

щая и по лѣвому берегу противъ станицы и здѣсь, у х. Березовскаго, попадаются въ песокѣ осколки кремня, кремневые наконечники стрѣлъ, а также обломки грубой глиняной посуды, принадлежащія, повидимому, неолитическому періоду каменнаго вѣка.

Между станицами Медвѣдицкой и Клѣцкой высокой правый берегъ состоитъ тоже изъ мѣлового мергеля, прикрытаго эоценовымъ пескомъ съ прослойками песчаника. Станица Распопинская и х. Бѣляевскій и Бобровскій расположены на новой террасѣ, находящейся между заливной равниной, примыкающей къ берегу рѣки, и высокими склонами долины; Клѣцкая же станица стоитъ на постплиоценовой желто-бурой глинѣ и примыкающей къ ней новой террасѣ. Выше Клѣцкой станицы появляется опять бѣлый мѣлъ, который простирается далѣе внизъ до впаденія въ Донъ р. Сухой Перекопки, выше ст. Перекопской. Эта рѣчка составляетъ границу между бѣлымъ мѣломъ и верхне-каменноугольнымъ, фузулиновымъ известнякомъ, прикрываемымъ желто-бурой постплиоценовой глиной; желтые и желто-сѣрые, мѣстами кремнистые фузулиновые известняки занимаютъ здѣсь нижніе горизонты, а верхніе состоятъ изъ доломитовъ красновато и буровато-сѣраго цвѣта, не содержащихъ окаменѣlostей. Верхне-каменноугольные известняки на Дону фаунистически близки къ такимъ же известнякамъ Самарской луки и окрестностей г. Москвы. Мощность известняковъ по разрѣзамъ у х. Лапушина Перекопской ст., въ балкахъ *) Березой и Каменной достигаетъ 4,5 саж., а около Кременской ст., балки-буераки Каменная, Шептуховская, — даже до 9,4 саж. У Новогригорьевской станицы известняковъ этотъ, переполненный фузулинами, выступаетъ на берегу Дона слоемъ толщиной до 2,3 саж. Лучшіе разрѣзы въ балкахъ Грушевской и Сукачевской.

Ниже ст. Новогригорьевской высокой склонъ долины зна-

*) Балка-оврагъ.

чительно удаленъ отъ берега, замѣщалась заливной равниной и состоитъ до хут. Нижн. Дубовскаго изъ фузулиноваго известняка, прикрытаго желто-бурой глиной; ниже х. П. Дубовскаго изъ-подъ нея уже выступаетъ бѣлый мѣлъ и мѣловые мергели, содержащія прослойки гипса и конкреціи сѣрнаго колчедана.

Вся площадь, занятая верхнимъ каменноугольнымъ известнякомъ, въ районѣ между Перекопской и Сиротинской станицами, простирается до 400 кв. вер. Вся эта мѣстность пустыня, камениста, покрыта тощею растительностью, состоящею исключительно изъ полыни.—У Сиротинской станицы значительно развита желто-бурая постплиоценовая глина—мощностью до 7 саж.—изъ-подъ которой выступаетъ бѣлый мѣлъ.

Такой характеръ имѣетъ правый берегъ до х. Хлѣбнаго т. е. до южной границы IV участка Округа.

По лѣвому берегу Дона между ст. Медвѣдицкой и хут. Хлѣбнымъ тянутся безъ перерыва пески, нагроможденные мѣстами въ видѣ дюнь; это вѣроятно, размытые эоценовые пески.

Всѣ упомянутые песчаники, известняки, а также и бѣлый мѣлъ являются для рѣчныхъ работъ прекраснымъ строительнымъ матеріаломъ съ однимъ только ограниченіемъ, что мѣлъ не годится на гребневья части сооружений, гдѣ онъ легко вывѣтривается, превращаясь въ щебень, который смывается первымъ паводкомъ.

Экономическая характеристика края.

Къ округамъ Области Войска Донскаго, тяготеющимъ въ большей или меньшей степени къ части Дона между Казанской и Качалинской станицами, какъ водному пути, слѣдуетъ причислить весь Медвѣдицкій и Хоперскій Округа, сѣверную половину Донецкаго и около пятой части второго Донскаго.

По послѣднимъ даннымъ областной статистики всего въ

Таблица № 8.

		Верхне-придонскій округъ О. В. Д.				Итого.	Примѣчаніе.
		Донецкій.	Хоперскій.	Медвѣ- дицкій.	П Донской.		
Населеніе душъ обоого пола на 1 января 1903 г. . . .		516.829	257.686	253.813	231.691	1.260.019	
		(258.414)	—	—	(46.338)	(816.251)	
Пространство.	Удобной земли дес. . . .	2.234.045	1.445.764	1.470.464	1.889.576	7.039.849	
		(1.117.022)	—	—	(377.915)	(4.411.165)	
	Лѣсу десятинь	61.429	67.326	97.652	35.183	261.953	
		(30.714)	—	—	(7.036)	(202.728)	
	Среднеудобной и не- удобной земли дес. . .	273.286	139.177	315.548	494.040	1.222.051	
		(136.643)	—	—	(98.808)	(690.176)	
Посѣвная площадь озимыхъ и яровыхъ	1897 г.	639.606	500.366	321.623	357.832	1.819.427	

	(000.000)	(000.000)	(000.000)	(000.000)	(000.000)		
Урожай четвертей	Самъ 2,4	2,5	3,7	2,6	Ср. по обл. 3,3		
1902 г.	3 307.878 (1.653.939)	3.105.722	1.172.917	1.463.697 (2.927.393)	9.050.214 (6.225.317)		
Самъ	6,7	7,2	4,7	8,3	Ср. по обл. 6,3		
Средняя арендная плата въ 1902 г. за десятину	2,128	3,335	1,754	1,027	Ср. по район. 2 р. 16 к.		
Количество усовершен. землед. орудій 1902 г.	78.085	43.295	25.062	43.576	190.018		
Собрано въ 1902 г. 5-ти пуд. копень сѣна	2.236.062	1.627.300	1.024.439	1.599.212	6.487.013		
Собрано картофеля, гороха и другихъ овощей четв.	496.009	198.246	74.878	62.097	831.230		
Цѣна пойманной рыбы и до- бытой икры руб.	13.281	58.205	22.373	41.237	135.096		
Добыто меду и воску на сумму рублей	22.827	16.384	3.545	224	42.980		
По даннымъ 1898 г. {	Заводовъ {	Число	2.761	1.049	720	1.076	5.606
		произв. руб.	626.742	304.590	415.888	222.109	1.569.329
Торговый оборотъ въ рубляхъ	2.163.803	3.400.734	1.450.487	3.122.804	10.137.828		

Средняя по всей
области 1 р. 43 к.

Всего по области
поймано рыбы въ
1902 г. на 1.203.547 р.



Области на 1 января 1903 г. считалось 2.722.697 душъ населенія обоого пола и 15.020.442 десятины—141.196,24 кв. вер. пространства, т. е. по 19,01 человекъ на квадратную версту; въ придонскихъ уѣздахъ сосѣдней Воронежской губ. приходится 48,4 человекъ на кв. вер. Въ таблицѣ № 8 собраны главнѣйшія цифровыя данныя, характеризующія экономическое положеніе четырехъ верхнепридонскихъ округовъ. Цифры въ скобкахъ указываютъ приблизительно количество населенія, земли и урожая въ выдѣленныхъ частяхъ округовъ Донецкаго и второго Донскаго.

Для освѣщенія вѣдроса о положеніи земледѣльческой культуры въ напемъ районѣ не безынтересно указанное въ таблицѣ количество усовершенствованныхъ земледѣльческихъ орудій, бывшихъ въ употребленіи въ 1902 году; затѣмъ второю характерною данностью по этому же вопросу является средняя арендная плата за десятину; слѣдуетъ сознаться, что какъ 2 руб. 16 коп., а тѣмъ болѣе 1 руб. 43 коп. по всей области, представляются настолько скромными *) цифрами, что для земледѣльческой культуры въ этомъ весьма плодородномъ краѣ предстоить еще очень много благодарной работы; для оживленія же ея, прежде всего, необходимы удобные и дешевые пути сообщенія, которыми Область не можетъ пока похвалиться.

Скромныя лѣсныя богатства края, составляющіе въ разсматриваемомъ районѣ 3,8% всей площади, дождались въ послѣднее время нѣкоторой опеки со стороны мѣстной администраціи, которая, кромѣ охраны существующихъ лѣсовъ, занялась лѣсоразведеніемъ; по всей Области въ 1902 году въ степи и пескахъ засажено 445 дес. 1.075 кв. саж., въ томъ числѣ лиственными породами, въ степи, 258 д. 19 кв. саж. и хвойными, на пескахъ, 187 д. 1.056 кв. с. Всего же отъ начала лѣсоразведенія облѣсено въ 9 округахъ 8.048 дес.

*) Въ черноземныхъ губерніяхъ Россіи средняя плата за десятину колеблется отъ 12 до 25 руб.

340 кв. саж., что составляет 2,7⁰/₀ всей лѣсной площади Области.

Винодѣліе въ сѣверныхъ округахъ развито весьма слабо; въ одномъ только 2 Донскомъ Округѣ вырабатывалось виноградное вино для продажи, причемъ продано вина въ 1902 г. на 5.820 руб.

Главнымъ занятіемъ, обеспечивающимъ какъ продовольствіе населенія такъ и его платежную способность, во всей Области Войска Донского является земледѣліе, почему основными предметами сбыта служатъ хлѣбные грузы, которые съ сѣверныхъ Округовъ поступаютъ большею частью на Ростовскій хлѣбный рынокъ.

Размѣръ свободнаго для продажи излишка зерновыхъ продуктовъ можемъ приблизительно подсчитать слѣдующимъ способомъ: примемъ расходъ на прокормленіе и обмѣненіе по 3 четверти въ годъ на душу населенія, что дастъ—при 816.251 душѣ обоого пола—2.448.753 четв., если затѣмъ считать среднимъ урожаемъ среднюю ариѳметическую урожаевъ въ 1901 и 1902 гг., т. е. 4.578.080 четв., тогда свободный излишекъ хлѣбнаго груза въ средне-урожайный годъ будетъ около 21,3 мил. пуд., а въ годы съ урожаемъ выше средняго, такимъ можно считать 1902 годъ, этотъ излишекъ достигаетъ уже 37,7 миллиононъ пуд. Вообще, размѣры урожаевъ во всей Области въ послѣдніе годы выражаются слѣдующими цифрами:

въ 1898 г.	10.861.712	четв.
„ 1899 „	10.176.912	„
„ 1900 „	15.252.561	„
„ 1901 „	8.978.862	„
„ 1902 „	17.398.202	„

Чтобы дать нѣкоторое представленіе о количествѣ хлѣбныхъ грузовъ, поступающихъ изъ разсматриваемой нами части Области на желѣзныя дороги, составлена по официальнымъ даннымъ таблица № 9.

Т а б л и ц а № 9.

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІ ЮГО-ВОСТОЧН. ЖЕЛ. ДОР.	Перевезено хлѣбн. грузовъ пудовъ.			Примѣчаніе.
		Въ 1899 г.	Въ 1900 г.	Въ 1901 г.	
Линія Козл.-Ростовская.					
1	Чергково	740.109	478.141	368.289	
2	Шептуховка	273.713	199.933	119.601	
3	Мальчевская	1.204.449	945.719	650.465	
4	Миллерово	2.659.518	1.789.479	1.016.171	
Линія Грязе-Царицынская.					
1	Алексиево	256.210	189.866	48.502	
2	Урюпино	2.511.855	1.733.007	1.308.433	
3	Ярыженская	1.503.740	2.039.313	1.095.028	
4	Астахово	23.250	6.759	19	
5	Филоново	1.190.175	1.010.487	839.085	
6	Памфилово	315.705	492.126	364.425	
7	Бумылга	160.625	92.537	83.882	
8	Серебряково	2.627.765	2.632.689	2.873.650	
9	Роковка	38.429	57.244	4.683	
10	Арчеда	482.995	753.534	894.465	
11	Липки	1.511	81	17.356	
12	Логъ	54.483	32.198	29.767	
13	Иловля	78.857	40.442	19.031	
14	Качалново	149.805	16.293	3.912	
Итого .		14.273.194	12.512.248	9.726.764	

Данныя этой таблицы, между прочимъ, указываютъ на ограниченное количество хлѣбныхъ грузовъ, поступающихъ въ Качалино на желѣзную дорогу, не смотря на 3-хъ верстное только разстояніе отъ крупной станицы того же названія до желѣзнодорожной станціи.

Очевидно, на это влияетъ близость Бѣлевской пристани на Дону, находящейся въ предѣлахъ V уч. Округа, куда и направляются эти грузы для слѣдованія въ Ростовъ.

Несомнѣнно, что и въ будущемъ, несмотря на высокія тарифныя ставки, часть хлѣбнаго груза, изъ районовъ ближайшихъ къ рельсовымъ путямъ, будетъ поступать на желѣзныя дороги; теперь, какъ видно изъ таблицы № 9, уходитъ по нимъ въ Ростовъ около половины свободного излишка; другая половина, частью идетъ туда же весною на судахъ, а частью передается по желѣзнымъ дорогамъ и гужемъ на другіе рынки, въ виду невозможности выгодно сбыть хлѣбъ по рѣкѣ, при отсутствіи меженнаго судоходства; когда же рѣка будетъ приведена въ порядокъ для эксплуатаціи ея и въ межень, то безъ преувеличиванія можемъ принять, что *изъ разсматриваемаго района пойдетъ воднымъ путемъ не меньше $\frac{2}{3}$ свободного излишка зерновыхъ продуктовъ, т. е. отъ 14 до 25 мил. пуд.*

Такое количество груза, какъ видимъ весьма вѣроятное, можетъ вполне обезпечить существованіе судоходнаго предпріятія, тѣмъ болѣе, что зерновые продукты съ нашего района будутъ являться обратнымъ грузомъ.

Теперешній максимумъ отправки весною зерна по Дону съ пристаней между станицами Казанской и Качалинской, какъ видно изъ таблицы № 1, достигъ въ 1903 г. 5 мил. пуд.

Скотоводство въ Области по количеству головъ представляетъ итеперь солидную цифру, а именно 6.125.366, противъ 3.466.910 головъ въ сосѣдней Воронежской губерніи.

Въ таблицѣ № 10 собраны свѣдѣнія о скотоводствѣ въ 4-хъ сѣверныхъ округахъ Области.

Т а б л и ц а № 10.

НАЗВАНІЕ ОКРУГОВЪ.	Лоша- дей.	Рогатаго скота.			О в е ц ь.		Козь.	Свиней.	Вер- блю- довъ.	ВСЕГО.
		Воловь рабоч.	Коровъ.	Мелкаго рогатаго скота.	Про- стыхъ.	Тонко- рун- ныхъ.				
1. Донецкій	124.512	206.818	109.695	191.529	310.377	89.851	19.504	106.189	89	1.158.564
2. Хоперскій	81.721	104.415	73.984	94.928	225.504	15	10.393	61.657	28	652.745
3. Усть-Медвѣднцкій	60.501	106.200	72.664	106.048	243.788	12	20.410	47.992	474	661.089
4. 2-й Донской	49.191	119.285	78.248	148.695	304.670	7.078	53.208	47.859	613	808.847
Итого	515.925	536.718	334.591	541.200	1.087.339	96.956	103.515	263.797	1.204	3.281.245

Что касается положенія заводской промышленности и торговли, то статистическія свѣдѣнія по Области за 1901 и 1902 гг. слишкомъ обобщены и выдѣлить эти данности, для интересующихъ насъ Округовъ, не представляется возможнымъ. Вообще по всей Области было заводовъ въ 1902 г. — 9.591 съ производствомъ на сумму 60.388.069 рублей, при чемъ, сравнительно съ 1901 годомъ, число заводовъ увеличилось на 579 и производительность на 5.893.883 руб.

Торговые обороты въ 1902 г. достигли въ Области 19.510.116 руб. и отдѣльно по гг. Ростову, Нахичевани, Таганрогу, Новочеркаску, Александрогрушевскому и посаду Азову — 26.485.644 руб., а всего 45.995.760 рублей.

Въ настоящее время, какъ заводская промышленность, такъ и главные торговые обороты сосредоточены въ Ростовскомъ, Таганрогскомъ и Черкасскомъ округахъ; въ одномъ Ростовскомъ округѣ сконцентрировано болѣе половины всего заводскаго производства Области, при чемъ первое мѣсто занимаютъ мукомольныя мельницы съ производительностью на сумму 15.059.427 руб., затѣмъ металлургическіе заводы и табачныя фабрики.

Для развитія же фабричнозаводской промышленности въ сѣверной части Области не хватаетъ главнаго фактора — топлива, которымъ южные Округа располагаютъ въ изобиліи; между прочимъ изъ рудниковъ О. В. Д. въ 1902 г. добыто антрацита и каменнаго угля 231.920.166 пуд., тогда какъ въ 1887 г. все добытое количество угля не превышало 40 милліоновъ пудовъ.

Угольные богатства Области колоссальны и сѣверные Округа не пользуются ими до сихъ поръ, только за недостаткомъ удобнаго и дешеваго пути для доставки такого малоцѣннаго груза; не подлежитъ сомнѣнію также, что единственнымъ годнымъ для этого путемъ будетъ — водный донской, когда онъ будетъ, наконецъ, приведенъ въ порядокъ. Къ тому же появленіе угля въ сѣверномъ районѣ Области весьма желательно

и по другимъ соображеніямъ, а именно уголь здѣсь долженъ вытѣснить изъ употребленія дрова, что въ свою очередь выгодно отразится на сохранности лѣсовъ, которыхъ такъ мало въ Области и которые въ то же время такъ важны въ каждомъ водномъ хозяйствѣ.

Наблюдавшаяся до сего времени отсталость населенія Области Войска Донского въ торговопромышленномъ отношенія объясняется особыми историческими причинами.

До временъ Петра I—казаки занимались исключительно военнымъ ремесломъ, которое дополнялось ловлею рыбы и охотою на звѣря; по свидѣтельству вице-адмирала Крейса— 1699 г.— „между казаками находится мало художниковъ и ремесленниковъ, чтобы продажею кормиться... хлѣбопашество у нихъ презрительно, сами же отъ дѣтства своего упражняются въ экзерциціи военной въ морскомъ ходу, въ грабежѣ калмыковъ, кубанскихъ или крымскихъ татаръ, кои имъ всегдашніе враги“.

Первый толчекъ гражданственности на Дону былъ данъ Петромъ I-ымъ, потребовавшимъ, чтобы казаки начали заниматься хлѣбопашествомъ; затѣмъ, для поощренія развитія торговли, казакамъ предоставлено было право беспошлинной торговли. Не смотря на все это, только съ окончаніемъ войны 1812 года образовывается общество торговыхъ казаковъ, составъ которыхъ въ 1836 году ограниченъ 500-ми человекъ. Развившаяся въ послѣднее время торговля и промышленность въ южныхъ округахъ обязана, главнымъ образомъ, пришломъ населенію, которое своимъ примѣромъ оказываетъ должное воздѣйствіе на мѣстное населеніе.

Параллельно съ развитіемъ гражданственности, въ Области крѣпнеть и народное образованіе; въ настоящее время на 1.982 всѣхъ учебныхъ заведеній Области, при общемъ количествѣ учащихся 122.226 душъ обоего пола, приходится 20 среднихъ школъ, въ томъ числѣ одно механико-химико-техническое ремесленное училище, 27 четырехъклассныхъ прогимназій, городскихъ и техническихъ школъ.

По сравненію съ 1887 г., когда всѣхъ школъ было въ Области 366, это большой прогрессъ.

Въ ближайшемъ будущемъ намѣчено также введеніе въ Области земскихъ учреждений, которыя, смѣло можно надѣяться, выведутъ, между прочимъ, и подъѣздные пути изъ тепершняго печальнаго положенія.

Только съ проведеніемъ удобныхъ подъѣздныхъ дорогъ и улучшеніемъ дешеваго донского пути, проходящаго почти посрединѣ Области, можно ожидать полнаго использованія природныхъ богатствъ края, а также развитія заводской промышленности и въ сѣверной части Области.

Теперь болѣе интенсивное посѣвное хозяйство ведется только въ южныхъ округахъ, примыкающихъ къ судоходной части Дона или въ тѣхъ районахъ Области, которые расположены ближе къ рельсовымъ путямъ; въ разсматриваемыхъ же нами округахъ остается много свободныхъ полей, ожидающихъ приложенія къ нимъ труда и капитала. За отсутствіемъ удобныхъ путей, весь излишекъ урожая и все сырье сѣверныхъ округовъ попадаетъ въ руки спекулянтовъ—скупщиковъ, забирающихъ у производителей продукты ихъ труда по такимъ цѣнамъ, которыя едва окупаютъ производство, или же оставляютъ эти продукты до полнаго ихъ обезцѣненія; а, между прочимъ, для мѣстнаго населенія, обязаннаго снабжать „справую“ молодыхъ казаковъ, поступающихъ на службу зимою, весьма важно имѣть возможность продать по сходной цѣнѣ излишекъ урожая до прекращенія навигаціи.

Не вдаваясь въ излишнія подробности, мы въ заключеніе перечислимъ тѣ главнѣйшіе виды промышленности, развитія которыхъ въ сѣверныхъ при донскихъ округахъ можно ожидать съ появленіемъ дешеваго топлива. На первомъ планѣ слѣдуетъ поставить мукомольное дѣло и рядомъ съ нимъ заведенія, обрабатывающія продукты скотоводства, какъ-то: кожевенные заводы и суконныя фабрики; послѣднія до сихъ поръ не находятъ предпринимателей, а между прочимъ сукно могло

бы имѣть крупный сбытъ, какъ для военныхъ надобностей, такъ и вообще для населенія большого района. Также весьма благоприятны условія для развитія кожевеннаго производства, при обиліи кожъ, нѣтъ недостатка и въ дубильномъ матеріалѣ, который получается съ коры бредняка, растущаго по берегамъ Дона и его притоковъ, а также изъ другаго, болѣе надежнаго источника, какимъ является корень кермежь, обладающій даже болѣе высокими дубильными качествами, чѣмъ упомянутая кора.

Далѣе, изобиліе разныхъ сортовъ шерсти даетъ возможность упорядочить и шерстобитное дѣло, выдѣлку полстей, которая сейчасъ производится самымъ первобытнымъ способомъ; а полсти нужны не только въ казацкомъ быту, но и вообще для всей кавалеріи.

Рядомъ съ кожевенными заводами могутъ успѣшно развиваться клеевые, которые въ Области стали появляться только въ самое послѣднее время.

Наконецъ, несомнѣнно, здѣсь могло бы возникнуть, по примѣру сосѣдней Воронежской губерніи, свеклосахарное производство.

Все вышесказанное наглядно доказываетъ, съ какою проницательностью генералъ Куропаткинъ оцѣнилъ значеніе верхнедонского воднаго пути для разсматриваемаго нами района Области; авторитетная поддержка, оказанная генераломъ насущнѣйшей потребности края, даетъ полную возможность надѣяться, что со стороны казны будутъ приняты всѣ мѣры къ скорѣйшему упорядоченію рѣки и тѣмъ самымъ къ открытію сухоходнаго движенія выше Калача въ теченіе всей навигаціи.

Важность и своевременность такого начинанія еще болѣе рельефно обрисовывается, если принять во вниманіе, что уже утверждень проектъ шлюзованія рѣки С. Донца; осуществленіе же этого — тоже давно жданнаго — проекта весьма сильно оживитъ какъ донское судоходство, такъ и весь придонскій край, который получить наконецъ дешевое и прекрасное топливо, въ которомъ онъ такъ теперь нуждается.

Основанія проекта.

а) Задача.

Задача, преслѣдуемая настоящимъ проектомъ, заключается въ достиженіи на всѣхъ перекатахъ, между станицами Казанской и Качалинской, въ теченіе всей навигаціи, глубины $4\frac{1}{2}$ четв. = 18 вер. = $0,375^{\circ}$ = 0,80 метр., считая отъ горизонта средней низкой межени; такой горизонтъ опредѣленъ нами, какъ средняя ариѳметическая, изъ наиболѣе низкихъ горизонтовъ воды по Медвѣдицкой рейкѣ, за 13 лѣтній періодъ времени, считая съ 1891 по 1903 годъ и получился

$$\frac{0,38+0,24+0,07+0,17+0,21+0,05+0,20+0,20+0,09+0,22+0,21+0,16+0,18}{13} = 0,183 \text{ с.}$$

ниже нуля водомѣрной рейки; для округленія примемъ его за 0,18 саж.

Изъ этихъ $4\frac{1}{2}$ четвертей полагается 4 четв. на осадку судовъ и $\frac{1}{2}$ четв. запаса.

Что при такой глубинѣ судоходство на верхнемъ Дону, какъ промыселъ, выгодно при нынѣ существующихъ типахъ судовъ на Дону, это съ достаточною опредѣленностью доказано въ статьѣ „Верхній Донъ и его нужды“. *)

б) Выборъ метода улучшенія.

Достигнуть намѣченной цѣли предполагается путемъ примененія регуляціоннаго метода въ той его формѣ, которая выработалась цѣлымъ рядомъ произведенныхъ на верхнемъ Дону опытныхъ работъ въ теченіе послѣднихъ 13 лѣтъ. О роли и значеніи при этомъ методѣ черпательныхъ снарядовъ будетъ подробнѣе сказано ниже.

При опытныхъ работахъ, начиная съ 1891 года, за горизонтъ гребней было принято $+0,10$ Усть-Медвѣдицкой рейки и противъ этой данности послѣдующія наблюденія не

*) См. журн. Мин. пут. сообщ. за 1902 г. в. 10-ая.

дали вѣсскихъ возраженій, почему этотъ горизонтъ оставляется безъ перемѣны и въ настоящемъ проектѣ.

На гребни, доводимые до такой высоты, осенній ледоходъ не оказываетъ вреднаго вліянія, въ виду весьма скромныхъ своихъ размѣровъ и малой продолжительности; весенній же ледъ проходитъ надъ сооруженіями безвредно, благодаря высокому горизонту воды, его сопровождающему и достигающему въ среднемъ $+1,28^{\circ}$ Медвѣдицкой рейкѣ.

При такомъ условіи возвышенія гребней сооруженій надъ опредѣленнымъ выше горизонтомъ средней низкой межени $= 0,28^{\circ}$ или 0,597 метр.; при регулированіи русской части р. Вислы это возвышеніе принято $= 0,6$ метра.

Какъ видно изъ постановки задачи, мы вовсе не касаемся высокихъ горизонтовъ, достигающихъ у ст. У. Медвѣдицы $+4,5$ саж. и оказывающихъ главное деформирующее вліяніе на русло, иначе говоря, мы не намѣрены принимать какихъ-либо мѣръ, которыя могли бы оказывать, то или другое воздѣйствіе на направленіе весенняго потока; эта пассивность обуславливается, во первыхъ, существующимъ состояніемъ земледѣльской культуры въ краѣ, не нуждающейся пока въ огражденіи земельныхъ участковъ отъ затопленія или случайныхъ размывовъ, а, во-вторыхъ, тѣми практическими результатами, достигнутыми въ послѣднее десятилѣтіе, которые указываютъ, что выстроенныя въ предѣлахъ меженнихъ горизонтовъ сооруженія, при всей незначительности размѣровъ принятой профили, въ совершенно достаточной степени для регуляціонныхъ цѣлей ограждаютъ застроенные берега отъ разрушительнаго дѣйствія высокой воды.

Путемъ тѣхъ же опытныхъ работъ, сообразованныхъ съ мѣстными условіями и характеромъ рѣки выработалась, по-видимому, наиболѣе подходящая для верхняго Дона форма регуляціоннаго метода, въ которой преобладающимъ сооруженіемъ является поперечная полузапруда; представляя большія удобства при удлиненіи или укороченіи ширины трассы, этотъ типъ

сооруженій оказался и наиболѣе экономнымъ; послѣднее же обстоятельство само собою выступало на первый планъ при той ограниченности средствъ, которыя отпускались на верхній Донъ. А такъ какъ и въ будущемъ можемъ ожидать только скромныхъ ассигнованій, то изъ удовлетворительныхъ типовъ для нашего проекта выбранъ наиболѣе дешевый, а потому продольныя плотины, какъ болѣе дорогія и не всегда отвѣчающія своему назначенію, примѣняются нами весьма рѣдко и осмотрительно, а дорогія береговыя обдѣлки совершенно пока исключены.

Здѣсь считаемъ долгомъ оговориться, что хотя выбранная нами форма регуляціоннаго метода близко подходитъ къ германской, но она не является простымъ подражаніемъ чужимъ приемамъ, а выработалась совершенно самостоятельно, подъ влияніемъ своихъ мѣстныхъ причинъ.

Изъ трехъ категорій гидротехническихъ работъ на рѣкѣ, а именно капитальныхъ, предупредительныхъ и ремонтныхъ, мы разсматриваемъ здѣсь, и подробно подсчитываемъ, только работы первой категоріи; всѣ участки съ перекатнымъ характеромъ, а значить и вредными подмывами, нами включены полностью въ проектъ; затѣмъ, большинство подмывовъ въ плесовыхъ участкахъ представляютъ пока весьма незначительную опасность для режима рѣки и при малой стоимости прибрежныхъ песчаныхъ полосъ земли, могутъ быть оставлены до окончанія намѣченныхъ капитальныхъ работъ.

Количество сооруженій назначено нами въ самомъ необходимомъ размѣрѣ; тѣ изъ берегоукрѣпительныхъ бунъ, въ предѣлахъ сдѣланной трассировки, которыхъ мѣстоположеніе и количество выяснится опредѣленно, только послѣ постройки главныхъ сооруженій, нами вносятся въ общій итогъ, какъ увидимъ ниже, по приблизительному подсчету. Всѣ же сооруженія второстепенной важности, какъ разные типы засорителей между полузапрудами и проч., ни размѣровъ, ни положенія которыхъ, напередъ не можемъ опредѣлять, нами не

намѣчаются и не подсчитываются; такая постановка вопроса, нисколько не должна уменьшать ясности и опредѣленности нашего проекта, мы стремимся открыть скорѣе меженное судоходство въ средней части Дона, для чего необходимо привести въ порядокъ, перечисленные въ таблицѣ № 12, шестьдесятъ перекаатовъ, при этомъ, мы рассчитываемъ получить требуемую для этой цѣли глубину послѣ постройки всѣхъ указанныхъ въ проектѣ капитальныхъ сооружений; это категория вполнѣ опредѣленныхъ работъ; всѣ же остальные работы, обеспечивающія большую устойчивость плесовыхъ участковъ, предупреждающія развѣтвленія русла, способствующія закрѣпленію заносовъ между сооружениями и пр. и пр., должны войти въ составъ обязанностей технического надзора по „уходу за рѣкою“, выполняться постепенно — по мѣрѣ дѣйствительной надобности, на особые, ежегодно отпускаемые кредиты; ни по экономическимъ, ни по техническимъ соображеніямъ не представляется никакой необходимости, а даже и возможности, включать всѣ эти работы по „уходу за рѣкою“ въ настоящій проектъ. До сихъ поръ, такого ухода на р. Донъ нѣтъ, но есть надежда, что вскорѣ онъ станетъ обязательнымъ, такъ какъ разумнѣе и экономнѣе предупреждать зло, чѣмъ бороться съ развившимся уже осложненіемъ.

Послѣ этого попытаемся указать на тѣ основанія, которыя даютъ намъ право рассчитывать на возможность достиженія указаннымъ путемъ намѣченной нами глубины $4\frac{1}{2}$ четв. на средней части р. Дона, во время межени.

По теоріи, съ уменьшеніемъ ширины русла рѣкъ съ песчанымъ дномъ, при тѣхъ же прочихъ условіяхъ, глубина должна увеличиваться; если же иногда такое углубленіе не получается, то это происходитъ, или отъ нашего неумѣнія надлежаще взяться за дѣло, или часто отъ примѣняемыхъ, за недостаткомъ денегъ, полумѣръ, вмѣсто выполненія обдуманно составленнаго полнаго проекта регулированія. Не отрицая, что при опытныхъ работахъ на верхнемъ Донѣ, въ теченіе

последнихъ 13 лѣтъ, слѣдуетъ считаться и съ первою причиною, все же многіе недочеты объясняются значительною незаконченностью регулированія отдѣльныхъ перекатовъ.

Столбецъ 4-ый таблицы № 11 указываетъ, что $^{\circ}/_{0}$ выполненныхъ (работъ) по 1 апрѣля 1904 г. проектныхъ работъ колеблется отъ 3,4 $^{\circ}/_{0}$ до 92,1 $^{\circ}/_{0}$ и въ среднемъ не превышаетъ 60,2%; кромѣ достроекъ на нѣкоторыхъ перекатахъ, требуется переложить одни сооруженія на противоположный берегъ, другія удлинить или укоротить, въ зависимости отъ новыхъ выяснившихся обстоятельствъ. При всемъ томъ, первоначальная цѣль — получить глубину 1 арш. въ полную межень — достигнута на 11 перекатахъ изъ 15-ти, такъ какъ Н. Авилоскій, пока можно не принимать во вниманіе въ виду малой его застроенности; слѣдовательно успѣхъ оцѣнивается 73 $^{\circ}/_{0}$; кромѣ того попутно достигнуто 18 верш. и больше на 6 перекатахъ, т. е. *помощью тѣхъ скромныхъ работъ, которыя удалось выполнить до сихъ поръ на средней части Дона, 40 $^{\circ}/_{0}$ регулированныхъ перекатовъ доведены до глубины 4 $^{1}/_{2}$ четв. въ межень.* Такой результатъ даетъ полное основаніе предположить, что такая же глубина будетъ достигнута на всѣхъ разсматриваемыхъ перекатахъ, лишь только будутъ выполнены всѣ проектные предположенія и такъ какъ, при умѣренномъ стѣсненіи русла, ни въ одномъ изъ 37 случаевъ регулированія перекатовъ на всемъ верхнемъ Дону, не было замѣчено ухудшенія сосѣднихъ участковъ, или образованія новыхъ перекатовъ, то нѣтъ основанія опасаться подобныхъ осложненій и въ будущемъ, если, конечно, рѣка не будетъ опять оставлена на произволъ судьбы, какъ это было со времени образованія донской рѣчной долины, до конца XIX столѣтія.

Полагаемъ, что въ данномъ случаѣ, это лучший и наиболѣе надежный способъ доказательства того положенія, что, задаваясь глубиною 4 $^{1}/_{2}$ четв. въ полную межень и избирая для достиженія этого регуляціонный методъ, мы находимся на твердой почвѣ нисколько не прикрашенныхъ фактовъ.

Т А Б Л

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ РЕГУЛИРУЕМЫХЪ ПЕРЕКАТОВЪ.	Годъ начала регулироваія.	Сколько % проектной работы выполнено по 1 апр. 1904 г.	Наименьшая набл. давшаяся глубина верш.	
				До начала регулироваія.	Въ межк. 1903
1	2	3	4	5	6
1	Мигулинскій	1892	64,1	10	23
2	Н. Затонскій	1897	68,1	10	18
3	Бѣлогорскій	1898	71,2	13	21
4	Рубежный	1897	26,7	10	16
5	Крутовскій	1891	68,9	10	16
6	Зимовный	1901	62,7	12	15
7	Рыбинскій	1898	92,1	12	20
8	Хованскій	1901	45,5	10	13
9	У.-Медвѣдницкій	1890	61,9	8	16
10	Мѣловскій	1902	77,9	12	11
11	Перекопской	1892	81,6	8	16
12	Кременской	1896	83,1	11	20
13	Бѣлужинскій	1897	64,8	13	16
14	Каргинскій	1903	23,4	12	15
15	Н. Авилловскій	1904	3,4	8	14
16	Воронежскій	1898	69,0	12	18

А № 11.

Глубина классы м.	Время опредѣленія уклоновъ и скоростей.	Нивелли- ровка отне- сена къ го- ризонту водяной рейки.	Найденныя уклоны.	Скорость по верху въ фут.	ПРИМЪЧАНІЕ.
7	8	9	10	11	12
30	14 сент. 92 г.	+ 0,12 Кз.	0,000140	—	Кз.—Казанскій. У.-Х.—Усть-Хоперскій У.-М.—Усть-Медвѣдичскій. Кр.—Кременскій.
	1 " 95	+ 0,13 "	0,000164	—	
	14 юня 02 "	+ 0,36 "	0,000093	1,5	
35	7 сент. 95 "	+ 0,13 "	0,000301	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	27 юня 02 "	+ 0,25 "	0,000143	3,0	
40	10 авг. 96 "	+ 0,38 "	0,000126	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	12 юля 02 "	+ 0,27 "	0,000101	2,8	
45	8 сент. 94 "	+ 0,24 У.-Х.	0,000140	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	26 юля 02 "	+ 0,28 "	0,000111	2,8	
55	21 авг. 94 "	+ 0,15 "	0,000261	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	15 сент. 95 "	+ 0,06 "	0,000413	—	
	9 авг. 02 "	+ 0,21 "	0,000204	2,5	
70	18 " 96 "	+ 0,12 "	0,000201	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	18 " 02 "	+ 0,18 "	0,000205	2,6	
70	16 " 94 "	+ 0,16 "	0,000235	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	20 сент. 95 "	+ 0,06 "	0,000305	—	
	1 " 02 "	+ 0,16 "	0,000093	3,3	
75	1 юля 99 "	+ 0,24 У.-М.	0,000180	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	6 сент. 02 "	- 0,16 "	0,000272	2,85	
75	22 " 92 "	- 0,24 "	0,000162	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	10 окт. 98 "	- 0,10 "	0,000118	—	
	26 авг. 01 "	- 0,21 "	0,0000993	2,4	
70	15 окт. 03 "	- 0,04 Кр.	0,000158	3,2	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	15 сент. 92 "	- 0,25 "	0,000135	—	
	10 " 01 "	- 0,25 "	0,000125	2,7	
85	12 окт. 95 "	- 0,14 "	0,000175	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	15 " 01 "	- 0,26 "	0,000055	2,6	
85	4 " 94 "	- 0,07 "	0,000175	—	Скорость поверху, подан- нымъ съемки 1898 г.—2,8'.
	31 янв. 02 "	- 0,12 "	0,000110	—	
85	10 сент. 97 "	- 0,20 "	0,000257	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	13 " 02 "	- 0,10 "	0,000114	2,1	
	17 окт. 02 "	- 0,08 "	0,000145	3,2	
80	21 " 94 "	- 0,23 Кр.	0,000172	—	При вычисленіи пока- занныхъ здѣсь уклоновъ, взяты длины, сообразован- ныя съ протяженіемъ бо- лѣ раннихъ съемокъ.
	19 " 02 "	- 0,08 Кр.	0,000127	2,5	

Задаваться теперь — же, большею глубиною, напр., въ $5\frac{1}{2}$ четв., признаваемою необходимой для вполне успешной работы на нижнемъ Дону, считаемъ пока не умѣстнымъ для даннаго проекта, сознавая въ тоже время, что такая глубина въ будущемъ потребуетъ и для верхняго Дона, и будетъ достигнута путемъ примѣненія того же регуляціоннаго метода. Пока не окрѣпнетъ пошатнувшееся было довѣріе общества къ регуляціоннымъ работамъ, по выше указаннымъ причинамъ, предпочтительно задаваться цѣлью, возможность осуществленія которой имѣетъ за собою, какъ въ данномъ случаѣ, фактическую подкладку въ видѣ перекатовъ, на которыхъ искомая глубина уже получена. Когда судоходное движеніе на рѣкѣ оживится и потребуетъ, по уважительнымъ экономическимъ причинамъ, дальнѣйшаго увеличенія глубины на перекатахъ, какъ это мы наблюдаемъ на рѣкахъ западной Европы, то новый рядъ практическихъ данныхъ, которыя обнаружатся къ тому времени, поможетъ обстоятельнѣе рѣшить предлагаемую задачу; весьма вѣроятно, что и теоретическая разработка главнѣйшихъ вопросовъ гидротехники подвинется значительно впередъ, такъ какъ матеріалъ для обобщеній все будетъ накапливаться; при томъ, оставаясь въ полной увѣренности, что какъ практика, такъ и теорія въ будущемъ доставятъ еще больше доказательствъ въ пользу регуляціонныхъ работъ, можемъ надѣяться, что при дальнѣйшемъ развитіи этихъ работъ всѣ сооруженія нашего проекта войдутъ, какъ капитальная составная часть будущихъ достроекъ.

Есть лица, которыя еще и теперь рекомендуютъ для открытія судоходнаго движенія на верхнемъ Дону поставить нѣсколько землечерпательницъ. Противъ такого способа разрѣшенія вопроса говорить, однако, многое, прежде всего въ настоящее время, кажется, уже никто не утверждаетъ, что помощью землечерпанія можно улучшить рѣку; машинами можно и должно помогать существующему уже судоходству для проводки судовъ черезъ перекаты и только; гдѣ рѣки не

регулированы, тамъ эта мѣра, къ сожалѣнію, обязательна. При правильной же постановкѣ дѣла судоходныя качества рѣки надо поставить внѣ зависимости отъ случайныхъ поврежденій машинъ, или ихъ запаздыванія въ пути. Регуляціонныя сооруженія, предохраняя берега отъ размыва, устраняя другіе недостатки запущеннаго русла, даютъ въ тоже время требуемую глубину автоматически, сразу на всѣхъ застроенныхъ перекатахъ, пользуясь естественною силою самого потока, а не энергіей, сконцентрированной въ углѣ, дровахъ или нефти.

Къ этому слѣдуетъ добавить, что тогда какъ, за немногими исключеніями, всѣ почти деньги на заготовку землечерпательницъ и землесосовъ уходятъ за границу, при рациональномъ выполненіи регуляціонныхъ работъ, громадный процентъ ассигнуемыхъ суммъ попадаетъ въ руки мѣстнаго нуждающагося населенія, которое къ тому же посвящаетъ на эти работы наиболѣе свободное время въ году, такъ какъ главныя работы на рѣкѣ выполняются не въ страдную пору. Между прочимъ, при производствѣ продовольственныхъ работъ на верхнемъ Дону въ районѣ Воронежской губерніи въ 1902 г. непосредственно въ руки рабочихъ изъ крестьянъ, въ видѣ заработной платы, поступило 93⁰/₀ всей ассигнованной суммы (см. отчетъ Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейн. дорогъ о работахъ, произведенныхъ вѣдомств. пут. сообщ. на водяныхъ путяхъ съ продовольств. цѣлью въ 1902 г.). И достигнуто это было только устраненіемъ многихъ формальностей, которыми вообще у насъ обставлено производство казенныхъ работъ.

Затѣмъ, примѣнять такую дорогую и палліативную мѣру, какъ землечерпаніе, на участкѣ, гдѣ непрерывное судоходное движеніе еще не установилось, было бы нецѣлесообразно и потому, что потребовалась бы слишкомъ крупная одновременная затрата на землечерпательницы, которыя принуждены были бы работать пока для весьма ограниченнаго количества судовъ.

Затраты же на регуляционные работы, производимыя въ большомъ или маломъ размѣрѣ, при внимательномъ къ нимъ отношеніи, всегда цѣлесообразны, такъ какъ, каждая погруженная фашина или камень, подвигаютъ впередъ солидное дѣло улучшенія судоходныхъ качествъ рѣки; между тѣмъ землечерпательница, удовлетворяя минутнымъ интересамъ судоходства за довольно дорогую цѣну, ничего путнаго не создаетъ для улучшенія качествъ рѣки; если бы, наприм., на нижнемъ Дону, затраченныя деньги на заготовку, содержаніе и дѣйствіе работающихъ тамъ землечерпательницъ были обращены на рациональное регулированіе худшихъ перекаатовъ, то многіе изъ этихъ перекаатовъ въ настоящее время не требовали бы для свободнаго по нимъ прохода судовъ другихъ услугъ, кромѣ обстановки; иначе говоря, часть путнаго дѣла была бы уже сдѣлана.

в) Характеръ работъ на перекатахъ и плесахъ.

Высказанныя соображенія помогутъ намъ оріентироваться въ важномъ и пока спорномъ вопросѣ о томъ, можно ли ограничиться въ нашемъ случаѣ улучшеніемъ отдѣльныхъ перекаатовъ, или же надо выполнить сплошное регулированіе всего разсматриваемаго участка.

Между станицами Казанской и Качалинской насчитывается 60 перекаатовъ, общая длина которыхъ, подлежащая застройкѣ, 138,73 вер.=149,4 килом., а при всей длинѣ участка 339,57 вер. на долю плесовъ приходится 200,84=214,3 килом. Слѣдовательно отношеніе длины плесовыхъ участковъ къ длинѣ перекаатовъ=1,45 или плесы составляютъ 59% всего протяженія участка, при чемъ длина всѣхъ мелкихъ мѣстъ по ходу съ глубиною до 6 четв. включительно, по даннымъ послѣдней меженпей съемки съ промѣрами, не превышаетъ 7,22 вер.=7,7 килом., т. е. мелкія мѣста по ходу съ глубиной до 6 четв. составляютъ только 2,1% всего протяженія участка.

Плеса средняго Дона, т. е. участки съ глубиною до 1 саж. и больше, вполне пригодны для меженнаго судоходства, принимая во вниманіе наибольшіе типы плавающихъ сейчасъ по Дону судовъ, которыхъ длина 33 саж., ширина 6 саж., высота 1 с. 8 вер., осадка порожней баржи 1 четв., съ полнымъ грузомъ 12 четв. и полная подъемная способность 110 тыс. пуд.; удобопроходимость такихъ судовъ въ полную межень испытана неоднократно на практикѣ. Затѣмъ, какъ мы видѣли, характерная черта перекатовъ—это значительное ихъ постоянство, не только подъ вліяніемъ естественныхъ факторовъ, но даже и послѣ выполненія регуляціонныхъ работъ. Сохраненіе за регулированными перекатами ихъ перекатнаго характера, обязано въ значительной степени умѣренному стѣсненію живого сѣченія, а также выбору полузапрудъ, какъ основнаго типа при произведенныхъ регуляціонныхъ работахъ; оказываемое ими противодѣйствіе живой силѣ потока, удерживаетъ на регулируемомъ участкѣ достаточной величины уклонъ; единственный пока случай болѣе сильнаго пониженія уклона встрѣчаемъ на Кременскомъ перекатѣ, гдѣ выстроены двѣ крупныя продольныя плотины и ширина трассы задана слишкомъ малая; въ результатѣ получилось слѣдующее нежелательное явленіе: при среднемъ уклонѣ (см. табл. № 5) въ районѣ между Медвѣдицкой станицей и хут. Хлѣбнымъ 0,0000682, уклонъ на Кременскомъ перекатѣ понизился (см. табл. № 12) до 0,000055; о мѣрахъ, которыми предполагается исправить этотъ недочетъ, говорится ниже. Примѣнять ко всѣмъ подмывамъ, встрѣчаемымъ въ плесахъ, берегоукрѣпительныя работы, нѣтъ никакой безотлагательной необходимости: многіе изъ этихъ подмывовъ, способствуя большому развитію плавности въ кривыхъ частяхъ, или перемѣщенію русла въ желательномъ направленіи, слѣдуетъ пока признать полезными для рѣки; другая серія подмывовъ, безъ особаго вреда для дѣла, можетъ быть отнесена, какъ выше сказано, къ серіи предупредительныхъ работъ. При такой постановкѣ вопроса и при

такомъ соотношеніи длинъ перекатныхъ и плесовыхъ участковъ, совершенно основательнымъ слѣдуетъ признать такой выводъ, что для открытія правильнаго судоходнаго движенія, на верхней части Дона, въ предѣлахъ Обл. Войск. Донск., совершенно достаточно ограничиться капитальнымъ регулированіемъ отдѣльныхъ перекатовъ, относя необходимыя работы въ плесахъ ко второй очереди, т. е. къ такъ называемымъ предупредительнымъ работамъ, организація которыхъ должна быть основана на другихъ началахъ.

г) Балочные выносы.

Гораздо большаго вниманія въ настоящемъ случаѣ заслуживаютъ балочные выносы; при производствѣ дополнительныхъ изысканій въ 1901, 1902 и 1903 годахъ всѣ болѣе важные выносы сняты на планы и пронивелированы. Продолжительныя наблюденія за оказываемымъ ими вліяніемъ на режимъ рѣки привели насъ къ заключенію, что *правобережные каменистые балочные выносы являются сторою, главною постъ половодья, причиною, деформирующею русло на верхнемъ Дону.* Попадающіеся иногда лѣвобережныя выносы не такъ опасны, такъ какъ содержимое ихъ, чистый песокъ, легко поддается затѣмъ размыву теченіемъ и размѣщается въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ. Не таковы правобережные выносы: бурные потоки, во время таянія снѣга и лѣтнихъ ливней, выносятъ въ рѣку болѣе или менѣе крупныя обломки камней разныхъ мѣстныхъ породъ, постепенно у праваго берега противъ такого оврага образуется каменная полузапруда, достигающая иногда громаднхъ размѣровъ, какъ въ длину, такъ и въ ширину. Ближайшая высокая вода, придерживаясь праваго ведущаго берега, вымываетъ изъ такой полузапруды часть песка и болѣе мелкаго камня, мѣсто которыхъ занимаютъ новые продукты разрушенія балки и т. д. Подъ вліяніемъ такого выноса начинается отклоненіе струй влѣво и размывъ лѣваго, обыкновенно песчанаго берега, съ одновременнымъ образованіемъ косы у праваго берега въ

районъ защищенномъ выносомъ. Вотъ, по нашему мнѣнію, главная причина всѣхъ почти отклоненій русла отъ праваго нагорнаго берега на Дону; а зло это страшное, такъ какъ всѣ почти перекаты расположены въ частяхъ рѣки, отошедшихъ отъ нагорнаго берега. Разъ началось такое отклоненіе, оно и продолжаетъ развиваться, благодаря легкой размываемости грунта рѣчной долины, пока лѣвый берегъ не подойдетъ ко второму лѣвому берегу, у котораго перемѣщеніе влѣво встрѣчаетъ больше препятствій; если мы однако на верхнемъ Дону видимъ не часто русло у второго лѣваго берега, то это обязано, быть можетъ, частью закону Бэра, а главнымъ образомъ спрямляющему дѣйствию высокой воды, для которой ведущимъ берегомъ остается правый. Внимательно присматриваясь, можно видѣть теперь безконечное количество фазъ такого отклоненія русла, причемъ явленіе это особенно сильно развивается въ послѣднее время, подъ вліяніемъ неосмотрительнаго истребленія лѣсовъ; намъ лично приходилось встрѣчать старожиловъ, которые помнятъ большія лѣсныя площади на правомъ берегу въ Медвѣдицкомъ округѣ; теперь тамъ рѣдко можно встрѣтить даже кустарникъ и то только на крутыхъ склонахъ, куда трудно подойти. Такое небрежное отношеніе къ лѣсамъ представляетъ самыя благопріятныя условія для развитія овраговъ, которые пока не встрѣчаютъ противодѣйствія, ни со стороны мѣстнаго земледѣльца, ни со стороны судоходнаго надзора; да и вообще борьба съ оврагами въ Россіи только начинается; на серію интересныхъ работъ въ этомъ родѣ было указано, между прочимъ, въ одномъ изъ засѣданій съѣзда дѣятелей по водянымъ путямъ въ 1903 году докладчикомъ Раунеромъ; другіе методы коренной борьбы съ оврагами, рекомендуемые въ статьѣ Керна „Овраги“ или изложенные въ болѣе подробной и обстоятельной работѣ Инженера Гельфера „Овраги и борьба съ ними“, составленной подъ руководствомъ профессора Ѳ. Г. Зброжека, ожидаютъ также широкаго практическаго примѣненія, какъ для укрѣпленія

существующихъ овраговъ, такъ и для предупрежденія новообразованій.

При всей важности этихъ работъ и для рѣчного хозяйства, онѣ все же не входятъ полностью въ сферу прямыхъ обязанностей судоходнаго надзора; роль послѣдняго должна ограничиться ослабленіемъ, а гдѣ представится возможнымъ — то и устраненіемъ того зла, какое овраги причиняютъ рѣкѣ; съ этой точки зрѣнія необходимо, во-первыхъ, уменьшить, если нельзя совершенно преградить, доступъ въ рѣку болѣе крупнымъ камнямъ, выносимымъ изъ овраговъ; для этой цѣли можно рекомендовать рытье поперечныхъ канавъ, устройство системы палисадъ у устья оврага и пр.; такія мѣры, ослабляя скорость потока, будутъ способствовать задержанію между сваями палисадъ болѣе крупныхъ продуктовъ размыва; опытъ скоро подскажетъ детали и варианты такового способа защиты.

Вторая работа судоходнаго надзора должна заключаться въ срѣзкѣ помощью черпательной машины тѣхъ выносовъ, вредное вліяніе которыхъ очевидно; матеріаль, получаемый отъ такой срѣзки, съ добавленіемъ новаго камня, долженъ употребляться на возведеніе у противоположнаго лѣваго берега необходимыхъ струенаправляющихъ и берегъ защищающихъ сооружений.

Если согласиться съ высказаннымъ выше взглядомъ, что отклоненіе рѣки влѣво отъ нагорнаго берега происходитъ почти исключительно подъ вліяніемъ вреднаго дѣйствія балочныхъ выносовъ, то, какъ слѣдствіе, мы должны признать вполне основательными усилія, клонящіяся къ возвращенію русла къ правому нагорному берегу, насколько, конечно, это удобовыполнимо. На поворотъ къ горамъ естественнымъ путемъ разсчитывать почти невозможно: балки разрабатываются все больше и выносы увеличиваются. За 13-ти лѣтній періодъ наблюденій можемъ указать только на одинъ примѣръ спрямленія русла и приближенія его къ горамъ; это имѣло мѣсто ниже села Кулаковки Воронежской губ., въ такъ называемой „Гадючьей протоцѣ“; въ послѣдней предварительно были про-

изведены съ теченіе нѣсколькихъ навигацій усиленныя карчеподъемныя работы и послѣ этого вода устремилась въ протоку, представляющую хорду, на дугѣ которой былъ расположенъ Кулаковскій перекать. Лѣвый рукавъ постепенно заносится и неудовлетворительными остались только уширенія въ началѣ и концѣ развѣтвленія. Другой примѣръ такого подведенія русла подъ нагорный берегъ былъ нами произведенъ искусственно въ 190²/₃ году у села Дерезовки, тоже въ Воронежскомъ районѣ; тамъ, въ лѣвомъ широкомъ колѣнѣ, заключающемъ Дерезовскій перекать, были выстроены запруды, послѣ чего правый рукавъ, до того непроходимый, продолжаетъ разрабатываться весьма удовлетворительно, такъ что осенью 1903 года казенный пароходъ проходилъ свободно съ 20-ти саженой баржей на буксирѣ. Ободренные этимъ примѣромъ, полагаемъ, что въ нашемъ районѣ непременно слѣдуетъ подводить русло къ нагорному берегу, разъ время еще не упущено и старое ложе у горъ не занесено безнадежно. А такихъ удобоисправимыхъ мѣстъ на верхнемъ Дону очень много. Бываютъ также и обратные случаи, когда приходится заграждать спрямляющія по хордѣ протоки для сохраненія русла у лѣваго второго берега, на которомъ расположены города, станицы или болѣе крупныя села, какъ, на примѣръ, г. Павловскъ, станица Вешенская, Еланская, село и имѣніе Духовое и др.; но это сравнительно немногія исключенія и при томъ на участкахъ съ сильно перемѣстившимся влѣво ложемъ рѣки; чаще же приходится имѣть дѣло съ такою фазой, когда русло только вачинаетъ уходить или же, хотя и ушло далеко отъ праваго берега, но небезнадежно; въ такихъ случаяхъ, по нашему мнѣнію, слѣдуетъ принимать всѣ мѣры, чтобы устранить отклоняющую причину, т. е. выносъ, и возвратить русло въ первоначальное его положеніе.

Быть можетъ, такое освѣщеніе вопроса объ оврагахъ объясняетъ до нѣкоторой степени, примѣнительно къ Дону, тѣ замѣчанія, которыя дѣлаетъ инженеръ Максимовичъ въ своемъ

сочиненіи „Днѣпръ и его бассейнъ“. Между прочимъ, тамъ на страницѣ 199 сказано: „такъ какъ древнія рѣчныя террасы, состоящія изъ перебитыхъ ледниковыми рѣками песковъ, гораздо шире современнымъ намъ рѣчныхъ долинъ, то если бы допустить постоянное дѣйствіе закона Бэра, то въ теченіе многихъ тысячелѣтій со времени оставленія рѣками древнихъ рѣчныхъ долинъ, участки рѣки, имѣющіе направленіе съ сѣвера на югъ, вездѣ безъ исключенія при подмывѣ береговъ должны бы были перемѣститься къ западу, оставляя широкія рѣчныя террасы къ востоку; между тѣмъ это явленіе не только не всегда замѣчается, но есть много мѣстъ съ меридіональнымъ направленіемъ участковъ рѣки, гдѣ, вопреки закону Бэра, древняя и при томъ легко размываемая песчаная рѣчная терраса лежитъ къ западу“.

Такъ какъ дѣйствіе балочныхъ выносовъ, несомнѣнно, гораздо интенсивнѣе той размывающей силы, которая подъ вліяніемъ вращенія земли должна бы въ сѣверномъ полушаріи подмывать западный берегъ рѣкъ, направляющихся на югъ, то, повидимому, появленіе такой песчаной террасы у западнаго берега въ значительной степени можетъ быть обязано упомянутымъ выносамъ.

Выгоды отъ направленія русла у нагорнаго берега весьма значительны; во-первыхъ, этимъ путемъ достигается совпаденіе меженнаго и весенняго потоковъ, что для выработки и устойчивости русла весьма важно; во-вторыхъ, въ виду сравнительной прочности праваго берега и постоянства направленія стрежня, размывъ обоихъ береговъ, а слѣдовательно количество влекомыхъ наносовъ, сильно уменьшаются; въ-третьихъ, всякія регуляціонныя сооруженія, если таковыя потребуются, приходится строить только у одного берега, что отзовется на уменьшеніи общей стоимости работъ.

Такимъ образомъ, основною задачею судоходнаго надзора въ вопросѣ объ оврагахъ должна быть: 1) удержаніе путемъ разныхъ загражденій крупныхъ камней у выхода изъ балки;

2) сръзка существующихъ выносовъ до соотвѣтствующей глубины помощью сильно сконструированнаго камнечерпательнаго снаряда, и 3) ходатайство черезъ Министерство Путей Сообщенія о скорѣйшемъ закрѣпленіи наиболѣе вредныхъ изъ существующихъ овраговъ, а также о предупрежденіи новообразованій.

д) Назначеніе камнечерпательнаго снаряда.

Примѣненіе первой мѣры должно относиться къ категоріи предупредительныхъ работъ. Что же касается второго требованія, то, по нашему мнѣнію, оно настолько солидно, что безъ наличности камнечерпалки немыслимо на верхнемъ Дону правильное регулированіе; многія выполненныя до сихъ поръ работы страдаютъ тѣмъ именно недостаткомъ, что, не имѣя возможности побороть смывомъ балочный выносъ, приходилось дѣлать весьма нежелательную обходную трассировку и фиксировать русло въ совершенно случайномъ переходномъ положеніи, часто въ разрѣзъ, какъ съ техническими, такъ и съ экономическими требованіями.

Тутъ черпательный снарядъ выступаетъ въ совершенно новой роли; это не палліативное приспособленіе, безконечно перемѣщающее песокъ съ одного мѣста дна въ другое; рекомендуемая нами камнечерпалка должна составлять неотъемлемую принадлежность, какъ капитальныхъ гидротехническихъ работъ, клонящихся къ коренному улучшенію русла, такъ и серій предупредительныхъ работъ.

Она предназначается: 1) для сръзки балочныхъ выносовъ; 2) для расчистки хрящевыхъ и каменистыхъ отложеній, часто встрѣчаемыхъ на днѣ рѣки; 3) для разборки или укороченія каменныхъ сооружений, которыя по тѣмъ или другимъ причинамъ необходимо перестроить, а такіе случаи неизбежны въ такой трудной отрасли техники; 4) для сръзки вредныхъ клиновидныхъ выступовъ обыкновеннаго грунта, вызывающихъ водовороты и нежелательное отклоненіе стрежня и, наконецъ,

5) для устройства прорѣзей въ хрящевыхъ и песчаныхъ грунтахъ съ цѣлью отклонить русло и повести его по болѣе выгодному направленію. Какъ видно, сфера примѣненія камнечерпалки довольно обширна и приходится крайне сожалѣть, что до сихъ поръ, несмотря на всѣ старанія, не удалось заполучить такого снаряда для верхняго Дона: совершенно другой результатъ дали бы тѣ скромныя и уже выполненныя работы на 37 перекатахъ, если бы была въ распоряженіи камнечерпалка.

е) Направленіе трассы.

Все высказанное здѣсь о значеніи на Дону, выше Калача, балочныхъ выносовъ позволяетъ намъ сдѣлать нѣкоторые выводы, которыми руководствуемся при направленіи трассы въ настоящемъ проектѣ; выводы эти сводятся къ слѣдующимъ положеніямъ:

1) Наиболѣе желательнымъ слѣдуетъ считать направленіе трассы у праваго нагорнаго берега—это основной принципъ.

2) Для осуществленія изложеннаго въ 1-омъ пунктѣ положенія, кромѣ выправительныхъ сооружений разнаго типа, необходимо располагать сильнымъ камнечерпательнымъ снарядомъ, съ часовой производительностью отъ 8 до 10 кубовъ каменстаго грунта при 4-хъ шаландахъ.

3) Когда отклоненіе русла влѣво, подъ вліяніемъ балочныхъ выносовъ, достигло значительныхъ размѣровъ такъ что, и съ технической и съ экономической точекъ зрѣнія, подведеніе къ горамъ было бы весьма затруднительно, то трассировать надо по направленію близкому къ существующему, распространяя регулированіе на достаточную длину, внизъ по теченію, по возможности, до крѣпкаго нагорнаго берега.

4) Если же отклоненіе русла влѣво не находится въ безнадѣжной фазѣ, то путемъ переходныхъ трассъ, съ постепеннымъ удлиненіемъ лѣвобережныхъ сооружений, для естественнаго смыва косъ, а также срѣзкою камнечерпалкою балочныхъ

выносовъ, обязательно стремиться къ подведенію русла къ нагорному берегу.

5) Въ случаѣ развѣтвленія, отдавать предпочтеніе правой вѣтви, если только на лѣвой не расположены уже какой-либо городъ или крупное село.

Этими положеніями объясняется многое въ настоящемъ проектѣ; между прочимъ, встрѣчаются трассы не окончательныя, а временныя, рассчитанныя на размывъ косъ въ желательномъ направленіи; въ такихъ случаяхъ и сооружеія за-проектированы только наиболѣе существенныя въ предположеніи, что количество и мѣстоположеніе второстепенныхъ, будетъ выясняться по мѣрѣ размыва одного берега и заносѣ противоположнаго.

ж) Объ отчужденіи.

При такомъ, однако, взглядѣ на направленіе трассы мы не можемъ обойти молчаніемъ вопроса объ отчужденіи; какъ при проведеніи рельсоваго пути рядомъ изысканій строго выясняется наиболѣе рациональное его направленіе, при чемъ операція эта завершается сплошнымъ отчужденіемъ потребной полосы, такъ и при регулированіи рѣки, мы утверждаемъ, надо стараться избирать наиболѣе выгодное изъ возможныхъ положеній русла; но при этомъ вопросъ объ отчужденіи въ границахъ рѣчной долины находится въ совершенно иныхъ условіяхъ; рѣка уже существуетъ и, перемѣщаясь отъ одного высокаго берега къ другому, занимаетъ приблизительно одинаковое по площади протяженіе всей рѣчной долины; размывъ часть песчаного грунта, при перемѣщеніи ложа въ одномъ мѣстѣ, она же заноситъ старорѣчья въ другомъ, создавая новыя луговые пространства, вмѣсто занятыхъ ею. Такое перемѣщеніе русла можетъ происходить подъ вліяніемъ, какъ естественныхъ, такъ и искусственныхъ причинъ; въ первомъ случаѣ, никакихъ спорныхъ земельныхъ вопросовъ не возникаетъ; казалось бы, что и во второмъ случаѣ они не должны бы

возникать, насколько искусственнымъ перемѣщеніемъ русла мы не выходимъ за предѣлы рѣчной долины и не повреждаемъ частныхъ капитальныхъ сооружений.

Во всякомъ случаѣ здѣсь необходимы опредѣленные законодательныя постановленія, которыми гарантировалась бы большая свобода и независимость для технического надзора при выборѣ того или другого направленія рѣчного русла.

в) Винтовой пароходъ въ роли землечерпательницы.

Въ заключеніе этого отдѣла считаемъ не лишнимъ упомянуть, какъ теперь, при полномъ отсутствіи какихъ-либо черпательныхъ снарядовъ, казенный пароходъ „Воронежъ“, совершающій рейсы и въ полную межень, справляется съ верхнедонскими перекатами, имѣющими меньше 12 вершковъ глубины; пароходъ этотъ двухвинтовой, турбинный; въ одинъ изъ критическихъ моментовъ пришла мысль воспользоваться даваемою винтами струею для размыва преграждавшей путь песчаной перевалки, шириною до 40 саж.; для этого пароходъ поставили кормою къ перевалкѣ и придвинули къ ней вплотную съ помощью каната, закрѣпленнаго однимъ концомъ за кормовой шпиль, а другимъ, за заложенный впереди якорь; работая затѣмъ винтами впередъ, направляли получаемую струю на перевалку, по заранѣе выбранному направленію; минуты черезъ четыре получилась канава глубиною до $1\frac{1}{2}$ арш. и длиною немного больше сажени; при этомъ ширина канавы оказалась недостаточной; тогда одновременно съ работою винтовъ стали поворачивать руль то влѣво, то вправо; такая комбинація дала вскорѣ вполнѣ удовлетворительный результатъ; послѣ 3—5 минутъ дѣйствія винтовъ машина пріостанавливается, команда подтягиваетъ пароходъ по канату впередъ, вращеніемъ кормового шпиля, а руководящій дѣломъ обмѣрываетъ каналъ наметкой и слѣдитъ за правильной его разработкой; конечно, при невнимательности и нерасторопности, можно, вмѣсто прорытія желаемого канала, насыпать кругомъ себя

большой валъ песку. При успѣшной работѣ, удастся провести такимъ способомъ пароходъ черезъ мель, съ глубиною 8—9 вер., длиною въ 40 саж., въ $2\frac{1}{2}$ —3 часа. Такая пробивка канала оказалась гораздо болѣе практичною, чѣмъ примѣнявшійся раньше способъ протаскиванія парохода черезъ мель, помощью ворота на берегу или паровой лебедки на носу судна и 5-ти дюймоваго каната; какого-либо поврежденія винтовъ при этомъ не приходилось наблюдать; не безразличенъ, конечно, выборъ направленія канала; что же касается продолжительности его существованія, то, къ сожалѣнью, она оказалась весьма незначительною—не болѣе трехъ—четырехъ сутокъ.

и) Ширина трассы.

Установивъ основныя положенія относительно направленія трассы, перейдемъ къ не менѣе важному вопросу о ширинѣ ея.

Начнемъ опять съ опытныхъ работъ, производившихся съ 1891 года на 37 перекатахъ верхняго Дона и въ томъ числѣ на 15-ти въ разсматриваемой нами части рѣки. При отсутствіи точныхъ формулъ, дающихъ опредѣленныя цифры для нормальной ширины, указанія опыта имѣютъ существенное значеніе. Ниже изложенные результаты приходилось выработывать путемъ продолжительныхъ наблюденій надъ производившимися, при самыхъ разнообразныхъ условіяхъ, регуляціонными работами. Для составленія первоначальныхъ проектовъ регулированія большинства верхне-донскихъ перекатовъ, имѣлись весьма скромныя данныя, за отсутствіемъ денегъ, инструментовъ и подготовленнаго персонала техникувъ; на отпускавшіяся ежегодно скудныя средства, на участкѣ въ 714 верстѣ длиною—между ст. Лиски и хут. Калачъ—едва удавалось сдѣлать необходимыя геодезическія работы на тѣхъ перекатахъ, которые предназначались къ застройкѣ въ ближайшую очередь, или на которыхъ регулированіе уже было начато; репера ставились исключительно деревянные, отъ которыхъ, конечно, и слѣдовъ не оставалось. Результаты подробной работы описной партіи

на верхнемъ Дону, съ 1891 по 1894 г., были получены только въ 1901 году.

Мѣстному техническому надзору представилась возможность впервые произвести болѣе подробныя дополнительныя изысканія въ районѣ Обл. Войск. Донск., какъ выше сказано, только въ 1902 году, по ходатайству генерала Куропаткина. На отпущенныя на этотъ предметъ деньги были приобрѣтены необходимые инструменты и принадлежности, построены два промѣрныхъ каравана и организованы двѣ промѣрныя партіи, подъ руководствомъ двухъ техниковъ изъ болѣе опытныхъ кондукторовъ пут. сообщ., усердію которыхъ, въ значительной степени, обязано добросовѣстное выполненіе намѣченныхъ изысканій. Кромѣ подробной съемки съ промѣрами и нивелировки на протяженіи 253 верстъ 53 саж. по коренному руслу и 36 в. 384 с. по развѣтвленіямъ, опредѣленія скоростей у поверхности поплавокми, съ разстановкою чугунныхъ реперовъ, по три на каждый перекалъ,—сдѣланы опредѣленія расходовъ воды въ полную межень, въ четырехъ наиболѣе интересныхъ пунктахъ. Изысканія производились, частью на отдѣльныхъ перекатахъ, а при болѣе значительной близости одного переката отъ другого, захватывались цѣлыя участки съ нѣсколькими перекатами и раздѣляющими ихъ плесами. На листахъ чертежей за №№ 50, 51 и 52 показана подробная карта разсматриваемаго участка по даннымъ описной партіи, при чемъ части рѣки, вновь обслѣдованныя при дополнительныхъ изысканіяхъ, очерчены красными чернилами; тутъ же указаны главнѣйшія измѣненія въ руслѣ, происшедшія за 10-ти лѣтній промежутокъ времени.

Организовать на участкѣ одну или двѣ гидрометрическія станціи, для производства систематическихъ наблюденій, за недостаткомъ средствъ, не представилось возможнымъ, а только такія наблюденія могли бы дать достаточный матеріаль для болѣе широкихъ теоретическихъ сужденій и расчетовъ, при условіи, что опредѣленіе скоростей будетъ производиться

наиболѣе точнымъ изъ существующихъ приборовъ, напр. вертушкою Герляхера. Работая вертушкою Амслера въ 1902 и 1903 гг. во время полной межени, когда въ болѣе правильныхъ участкахъ скорости весьма незначительны, пришлось лишній разъ убѣдиться въ большой нечувствительности и прочихъ недостаткахъ вертушки этой системы съ проволочнымъ канатомъ.

Обстоятельный трудъ профессора Тяпкина „опредѣленіе скоростей и расходовъ“ съ полною убѣдительностью доказываетъ непригодность вертушки Амслера для болѣе точнаго изученія рѣкъ. Къ сожалѣнію, лучшей Герляхеровской вертушки, до сихъ поръ, не удалось приобрести для верхняго Дона.

Начиная съ девяностыхъ годовъ прошлаго столѣтія, при выборѣ ширины трассы, для регулировавшихся перекатовъ въ нашемъ районѣ, главнымъ руководящимъ началомъ служили смежные, удовлетворительные въ судоходномъ отношеніи, участки рѣки; пока при регулированіи мы задаемся скромною цѣлью достиженія не преувеличенныхъ глубинъ, безъ уничтоженія существующихъ перекатовъ, такой методъ выбора ширины трассы, при должной внимательности и осторожности со стороны проектирующаго, нельзя не признать удовлетворительнымъ и это тѣмъ болѣе, что для достиженія намѣченной цѣли, кромѣ ширины трассы, огромное значеніе имѣетъ надлежащее расположеніе проектнаго русла въ планѣ; какъ справляться съ послѣднею задачею, это можетъ подсказать внимательное изученіе характера данной рѣки, а также основательное знакомство съ проектами лучшихъ гидротехниковъ на другихъ рѣкахъ.

Хотя результатъ произведенныхъ до сихъ поръ работъ на верхнемъ Донѣ нельзя назвать окончательнымъ, такъ какъ предстоитъ еще очень много достроекъ, удлиненій, укороченій, повышеній гребня и пр., все же сдѣланное позволяетъ высказать слѣдующія положенія:

1) Для вполне возможнаго достиженія глубины $4\frac{1}{2}$ четв. аршина, въ полную межень, ширина трассы, на участкѣ между ст. Казанской и устьемъ р. Хопра, не должна быть меньше 60 саж.; между устьями Хопра и Медвѣдицы—70 саж.; на Медвѣдицкомъ перекатѣ—75 саж. и ниже Медвѣдицы до Качалина—80 саж. Меньшія ширины допускаются только какъ исключенія, въ крутыхъ колѣнахъ.

2) Если при такихъ ширинахъ, по выполненіи проектныхъ сооружений, не получается требуемой глубины, то ошибки слѣдуетъ искать въ расположеніи русла въ планѣ, т. е. въ направленіи струй.

3) Нѣтъ никакой необходимости сохранять одинаковую ширину на всей длинѣ переката; въ некритическихъ мѣстахъ цифры, показанныя въ пунктѣ 1-мъ, могутъ быть увеличены отъ 10 до 15 саж.

4) Радиусъ кривизны оси трассы не слѣдуетъ задавать меньше 250 саж.; такой предѣлъ подсказываетъ опытъ; а по формулѣ инженера Лавалья, наименьшій допускаемый радиусъ кривизны:

$$R = 2 + 4,5 \frac{L}{1 - \frac{V}{5}}$$

(для метровъ);

принимая въ среднемъ $V = 2,5^{\text{ф}} = 0,76^{\text{м}}$ въ секунду, находимъ, что при $L = 60^{\text{с}} = 128,01^{\text{м}}$ $R = 502,85^{\text{м}} = 236^{\text{с}}$, а при $L = 80^{\text{с}} = 170,7^{\text{м}}$ $R = 669,8^{\text{м}} = 314^{\text{с}}$.

Для провѣрки расчетовъ главнаго положенія, изложеннаго въ пунктѣ 1-мъ, обратимся къ даннымъ таблицы № 7, въ которой, къ результатамъ работъ описной партіи добавленъ рядъ новыхъ цифръ, добытыхъ при дополнительныхъ изысканіяхъ 1902 и 1903 г.г.

Такъ какъ, въ томъ и другомъ случаѣ, для опредѣленія скоростей употреблялись вертушки Амслера, то степень достовѣрности полученныхъ результатовъ вообще можетъ разниться незначительно; между прочимъ, нами, полученъ на 239,5 вер.

выше Калача, при—0,16 Усть-Медвѣдичкой рейки расходъ воды $Q = 8,97$ куб. с., а инженеромъ Чернцовымъ на 34,3 верстѣ выше Калача при —0,37 Усть-Медвѣдичкой рейки— $Q = 9,11$ куб. с. Употреблявшаяся нами вертушка Амслера, раньше, въ 1900 г. служила для опредѣленія скоростей на р Огѣ, причемъ коэффициентъ α былъ найденъ = 0,013 и 0,017, а $\beta = 0,083$ и 0,099; при изысканіяхъ же на Дону найдено $\alpha = 0,014$ и 0,015, а $\beta = 0,105$ и 0,105, причемъ коэффициенты α и β на Дону вычислены по даннымъ изъ 68 и 70 наблюдений.

Провѣрку нормальной ширины H сдѣлаемъ для двухъ районовъ: 1) верхняго выше впаденія Хопра, для чего примемъ расходъ воды $Q = 7,09$ и уклонъ $J = 0,0000615$ и 2) нижняго—ниже впаденія р. Медвѣдичи, гдѣ примемъ $Q = 8,97$ и $J = 0,0000682$. Общая для всего района, средняя гидравлическая глубина R , нами принимается равною 18 вер. = 0,375 с. = 0,8 мет.; принимая далѣе, что подводный периметръ $p = H$, т. е. ширинѣ русла, найдемъ, что средній главный радіусъ

$$V = \frac{F}{p + H} = \frac{Rp}{2p} = \frac{R}{2} = 0,187 \text{ саж.} = 0,4 \text{ мет.}$$

По Гумфрейсу и Абботу нормальная ширина

$$L = \frac{Q}{\sqrt{R}}, \dots \dots \dots (A)$$

гдѣ Q и R имѣютъ вышеуказанныя значенія, а

$$V = \left\{ \sqrt{0,0025 \frac{0,933}{\sqrt{R+0,457}}} + \sqrt{68,72 V \sqrt{J-0,05} \sqrt{\frac{0,933}{\sqrt{R+0,457}}}} \right\}^2 \dots (B)$$

гдѣ J уклонъ и V средній главный радіусъ; слѣдовательно въ нашемъ случаѣ

$$V = (0,687 - 0,045)^2 = 0,412^2 = 0,193^c$$

и

$$L = \frac{7,09}{0,193 \times 0,375} = 97,9 \text{ саж.}$$

Такая величина получается для нормальной ширины, при допущении среднего уклона $J = 0,0000682$ въ районѣ между станицей Казанской и устьемъ р. Хопра; повидимому, однако, гораздо правильнѣе принять уклонъ равнымъ средней арифметической уклоновъ тѣхъ трехъ перекаатовъ этого района, см. табл. № 12, на которыхъ глубины 18 и больше верш. уже достигнуты, а именно на Мигулинскомъ, Н. Затонскомъ и Бѣлогорскомъ. Этотъ уклонъ $J_1 = 0,000106$; при такой данности

$$V_1 = \left\{ \sqrt{0,00208 + 0,532} - 0,0455 \right\}^2 = 0,468^m = 0,219^c$$

и

$$L_1 = \frac{7,09}{0,375 \times 0,219} = 86 \text{ саж.}$$

Принимая для нижняго района, на основаніи послѣдняго замѣчанія уклонъ Воронежскаго переката—см. таб. № 12— $J_2 = 0,000127$, найдемъ, при томъ же R и V

$$V_2 = \left\{ \sqrt{0,00208 + 0,549} - 0,0455 \right\}^2 = 0,486^m = 0,227^c$$

и

$$L_2 = \frac{8,97}{0,375 \times 0,227} = 105,5 \text{ саж.}$$

Примѣняя формулу Гагена

$$V = 2,425 \sqrt{R} \sqrt[6]{J} \dots \dots \dots (C)$$

получимъ для

$$V_1' = 2,425 \sqrt{0,8} \sqrt[6]{0,000106} = 0,453^m = 0,212^c$$

и

$$L_1' = \frac{7,09}{0,375 \times 0,212} = 89 \text{ саж.,}$$

а для

$$V_2' = 2,425 \sqrt{0,8} \sqrt[6]{0,000127} = 0,475^m = 0,223^c$$

и

$$L_2' = \frac{8,97}{0,375 \times 0,223} = 106,7 \text{ саж.}$$

Чтобы воспользоваться формулою Гангилие и Куттера

$$V = \left\{ \frac{15,73 + \frac{0,684}{n} + \frac{-0,00095}{J}}{1 + \left\{ 15,73 + \frac{0,00095}{J} \right\} \frac{n}{\sqrt{R}}} \right\} \sqrt{RJ} \dots (D),$$

необходимо знать величину n , т. е. коэффициент шероховатости смачиваемаго периметра; для этого, по данным V , R и J , нами вычисленъ коэффициентъ C , формулы однообразнаго движениа воды

$$V = C \sqrt{RJ}$$

и затѣмъ уже зная C , находимъ изъ равенства

$$C = \frac{15,73 + \frac{0,684}{n} + \frac{0,00095}{J}}{1 + \left\{ 15,73 + \frac{0,00095}{J} \right\} \frac{R}{n}}$$

рядъ соотвѣствующихъ значеній для n , см. таб. № 6, которыя нами подсчитаны для меженныхъ расходовъ въ главнѣйшихъ пунктахъ разсматриваемаго участка.

Если изъ этихъ значеній n , отбросимъ № 11, полученный для очень тихой плесовой части, то средняя арифметическая остальныхъ, дастъ для n значеніе = 0,05.

Для Днѣпра у Кіева, значеніе этого коэффициента заключалось въ предѣлахъ 0,04 и 0,05.

Принимая, какъ выше сказано, уклоны $J_1=0,000106$ и $J_2=0,000127$, $R=0,375$ саж. и $n=0,05$, найдемъ по формулѣ (D)

$$V_1'' = 12,87 \sqrt{0,375 \times 0,000106} = 0,081^\circ$$

$$V_2'' = 12,9 \sqrt{0,375 \times 0,000129} = 0,089^\circ$$

Вставляя эти значенія въ формулу (A) получимъ

$$L_1'' = \frac{7,09}{0,081 \times 0,375} = 236 \text{ саж.}$$

$$L_2'' = \frac{8,97}{0,089 \times 0,375} = 299 \text{ саж.}$$

Получаемое по этой формулѣ малое значеніе для V , даетъ въ результатѣ преувеличенное значеніе для L ; вычисленная по этой же формулѣ нормальная ширина L для р. Днѣпра у Кіева получилась равною 338 саж., вмѣсто проектнаго $L = 180$ саж.

Если же мы, для нашего донскаго района, обратимся къ застроеннымъ перекатамъ, на которыхъ уже получена глубина не меньше 18 вер., и отъ наибольшихъ опредѣленныхъ нами скоростей у поверхности V_0 , перейдемъ къ средней скорости всего сѣченія V_m , по формулѣ

$$V_m = \varphi V_0,$$

принимая $\varphi = 0,85$, получимъ, что для района выше впаденія р. Хопра, средня ариѳметическая скоростей V_0 , на перекатахъ Мигулинскомъ, Затонскомъ и Бѣлогорскомъ

$$V_0 = \frac{1,5 + 3,0 + 2,8}{3} = 2,43^{\text{ф. с.}} = 0,347^{\text{с. с.}}$$

$$V'_m = 0,85 \times 0,347 = 0,295 \text{ саж. въ сек.}$$

и

$$L_1 = \frac{0,295 + 0,375}{7,09} = 64,4 \text{ саж.}$$

а для района ниже впаденія р. Медвѣдицы, по скоростямъ V_0 на перекатахъ Кременскомъ и Воронежскомъ

$$V_0 = \frac{2,6 + 2,5}{2} = 2,55^{\text{ф. с.}} = 0,364^{\text{с. с.}}$$

$$V''_m = 0,85 \times 0,364 = 0,309 \text{ саж. въ сек.}$$

и

$$L_2 = \frac{8,97}{0,309 + 0,375} = 81,5 \text{ саж.}$$

Этотъ подсчетъ, основанный на данныхъ болѣе близкихъ къ дѣйствительности, даетъ результаты болѣе согласные съ тѣми нормальными ширинами, которыя были нами избраны раньше по указаніямъ самой рѣки въ сосѣднихъ участкахъ.

По даннымъ для другихъ рѣкъ съ близкими къ нашимъ расходами, между прочимъ, можемъ указать, что для полу-

ченія 4—4¹/₂ четв. арш., при меженнемъ расходѣ Q = около 7 куб. с., на перекатахъ р. Десны нормальная ширина принималась = 50—60 саж.; на участкѣ же р. Вислы—Раба и Ушвица—для полученія 1,34 мет. = 30 верш. глубины, при меженнемъ расходѣ Q = 89.563 куб. мет. = 8,9 куб. с., нормальная ширина принята = 93,5 мет. = 44 саж. Ограничиваясь пока только этими подсчетами нормальной ширины, для интересующихъ насъ перекатовъ, считаемъ умѣстнымъ еще разъ подчеркнуть, что, придавая лично крупное значеніе расположенію русла въ планѣ, мы, при регулированіи отдѣльныхъ перекатовъ, предпочитаемъ воздерживаться отъ излишняго стѣсненія русла и потому, выбранныя нами нормальныя ширины и проверенныя послѣднимъ подсчетомъ, являются низшимъ предѣломъ для переходныхъ кривыхъ и другихъ болѣе критическихъ мѣстъ переката; въ остальныхъ частяхъ допускается нами умѣренное увеличеніе ширины, насколько этимъ не нарушается плавность трассировки.

к) Остальные детали проекта

Изъ числа всѣхъ 60-ти зарегистрированныхъ перекатовъ въ нашемъ районѣ, между прочимъ, на Подгорскомъ ни разу не наблюдалось глубины меньше 6¹/₂ четв. и потому никакихъ сооружений на немъ пока не запроектировано; зато включено Сиротинское развѣтвленіе, на которомъ, при вполне удовлетворительныхъ сейчасъ глубинахъ, все же необходимо, теперь же, задѣлать лѣвый рукавъ, во избѣжаніе возможныхъ осложненій въ ближайшемъ будущемъ.

Такимъ образомъ, вся длина перекатовъ съ запроектированными сооружениями = 138 вер. 367 саж.; въ этомъ числѣ 49 вер. 255 саж. относится къ худшимъ перекатамъ, на которыхъ регулированіе уже начато, судьба же остальныхъ 89 вер. 112 саж. рѣшится вмѣстѣ съ утвержденіемъ представляемаго проекта. Всѣ новыя сооружения запроектированы по планамъ, снятымъ въ теченіе межени 1901, 1902, 1903 и 1904 го-

довъ, за исключеніемъ перекаатовъ Семеновскаго, Нижне-Затонскаго Клъцкой ст. и Сарминскаго, проекты регулированія которыхъ, за недостаткомъ средствъ, а также въ виду малыхъ измѣненій, на нихъ происшедшихъ, сдѣланы по планамъ описной партіи.

Типы существующихъ на верхнемъ Дону перекаатныхъ сооружений представлены на листѣ чертежей за № 57 и такъ какъ на практикѣ они оказались отвѣчающими своему назначенію, то мы ихъ будемъ придерживаться и въ настоящемъ проектѣ.

Для закладки корней на 2—3 саж. въ берегъ, предполагается рыть до горизонта воды соответствующихъ размѣровъ котлованы—при высотѣ берега до $1\frac{1}{2}$ саж., и вдаваться въ берегъ полутоннелю, если высота его выше $1\frac{1}{2}$ саж., при этомъ, въ первомъ случаѣ, на днѣ котлована устраивается каменная кладка до надлежащей высоты, а затѣмъ весь котлованъ засыпается вынутою землею, во-второмъ же случаѣ, вся полутоннель задѣлывается камнемъ; корневой части сооружений на ближайшихъ 5 саж. къ берегу придается уклонъ 0,1, на остальной же длинѣ, не больше 0,01.

Всѣ сооруженія предполагается сдѣлать изъ каменной кладки, причемъ, въ зависимости отъ породы употребляемаго камня, перекааты наши дѣлятся на три группы; къ первой относятся Нижне-Затонскій Клъцкой ст., Сарминскій и три ниже расположенныхъ Мѣловскихъ перекаата; на нихъ, въ виду значительной отдаленности карьеровъ крѣпкаго камня, предполагается строить сооруженія исключительно изъ мѣлового камня; затѣмъ, на девяти перекаатахъ второй группы, отъ Колвертинскаго до Каргинскаго включительно, предполагается, наоборотъ, употреблять исключительно крѣпкій камень, котораго здѣсь большое изобиліе; наконецъ, для третьей, самой многочисленной, группы перекаатовъ, будетъ примѣненъ смѣшанный матеріалъ, а именно: мѣлъ на дно до горизонта самыхъ низкихъ водъ, а на гребни—толщиною до 1 арш. крѣпкій камень.

Все тѣло сооруженій будетъ представлять простую на-
кидную кладку, съ приданіемъ бокамъ требуемыхъ откосовъ;
въ гребняхъ кладка предполагается болѣе тщательная, подъ
шнуръ, но безъ притески камней.

Всѣ береговые участки, подлежащіе смыву теченіемъ,
заштрихованы на планахъ ординарною штриховкою; ба-
лочные же выносы и болѣе крѣпкіе участки береговъ,
подлежащіе сръзкѣ камнечерпалкою, зачерчены двойною штри-
ховкою.

Объяснять въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, почему трасса
направлена такъ, а не иначе, почему данное сооруженіе по-
ставлено здѣсь, а не въ другомъ мѣстѣ, и т. д. мы не счи-
таемъ необходимымъ; изъ чертежей и пояснительной записки
идея проектирующаго довольно ясна; детали же проекта, при-
мѣнительно къ данной рѣкѣ, являются продуктомъ личнаго
опыта автора; конечно, онѣ могутъ быть оспариваемы и, въ
концѣ концовъ, измѣнены болѣе опытною рукою.

Детальный перечень перекатовъ.

Установивъ такимъ образомъ основныя положенія нашего
проекта, перейдемъ къ болѣе детальному перечисленію нѣко-
торыхъ особенностей и нуждъ каждаго переката въ отдѣль-
ности. Счетъ версть у насъ ведется отъ х. Калача и потому
„N в. в. К“, поставленные рядомъ съ названіемъ переката,
слѣдуетъ читать: „N версть выше Калача“. Затѣмъ, хотя мы
уже оговорились выше, что нами запроектированы только
всѣ капитальныя сооруженія, но, чтобы не оставить пробѣ-
ловъ и не уменьшать этимъ общаго смѣтнаго итога, мы въ
этомъ детальномъ обзорѣ отдѣльныхъ перекатовъ указываемъ,
какое приблизительно количество сооруженій потребуется вы-
строить въ ближайшую очередь, послѣ окончанія главныхъ
работъ; большинство сооруженій этой категоріи относится къ
берегоукрѣпительнымъ и мы будемъ ихъ называть „дополни-
тельными“, расходъ на нихъ опредѣляется нами въ общей

сложности въ зависимости отъ стоимости погонной сажени главныхъ сооружений, получаемой изъ таблицы № 12.

1) *Казанскій пер.*—405 в.в. К. листъ 1—весьма мало измѣнился за послѣднія 13 лѣтъ; ширина русла достигаетъ 190 саж. Срѣзкою двухъ выносовъ и постройкою указанныхъ полузапрудъ, при умѣренномъ суженіи трассы, предполагается разработать болѣе плавный и глубокій ходъ; часть праваго берега, выше № 1, подлежитъ размыву естественнымъ путемъ, для развитія кривой; изъ категоріи дополнительныхъ работъ, здѣсь предстоитъ выстроить современемъ, между х. Гармиловскимъ и № 1 до шести 8-ми саженныхъ бунъ съ небольшимъ продольнымъ отросткомъ у первой буны ниже хутора. Вся длина этихъ сооруженийъ 70 пог. саж.

2) *Стоювскій пер.*—401 в. в. К. листъ 1—въ нижней своей части, представляетъ весьма крупное колѣно. Въ виду возможнаго перемѣщенія стрежня ниже № 7 влѣво, что также желательно для уменьшенія кривизны, причемъ будетъ подвергаться подмыву лѣвая коса, потребуется въ красномъ вариантѣ сдѣлать удлиненія сооруженийъ съ № 8 по № 11 общею длиною 112 саж. и вмѣсто № 20 а и б построить до пяти 8-ми саж. бунъ у лѣваго берега; всего дополнительныхъ работъ около 152 саж.

3) *Мигулинскій пер.*—391 в.в. К. листъ 2—требуетъ защиты лѣваго берега въ верхней своей части и незначительныхъ удлиненій и достроекъ въ нижней.

Головныя части №№ 12 и 13, выдавшіяся за намѣченную трассу и отклонившія стрежень вправо, теперь уже разобраны. Къ дополнительнымъ работамъ должна быть отнесена постройка полузапруды у праваго берега противъ № 20, длиною до 50 саж.

4) *Кривоуляцкій пер.*—388 в.в. К. листъ 2—можетъ предъявить, современемъ, требованіе заградить входъ, въ расположенную въ верхней части протоку, пока безвредную; общая длина запруды, съ выступающими въ русло двумя бунами, до 110 п. с.

5) *Подгорскій пер.*—381 в.в. К. листъ 3 при своихъ вполне удовлетворительныхъ качествахъ не требуетъ пока застройки.

6) *Красноярскій пер.*—370 в.в. К. листъ 3—расположенъ въ кружной излучинѣ, лѣвый берегъ которой подходитъ ко второму лѣвому песчаному берегу, высотой до 7 саж. Ежегодно смываемое отсюда большое количество песка отлагается ниже х. Красноярскаго и вызываетъ осложненія. Запроектированныя сооружеія имѣютъ цѣлью: 1) предупредить до нѣкоторой степени подмывъ лѣваго песчанаго берега и 2) незначительнымъ стѣсненіемъ и выправленіемъ русла достигнуть для судоходства болѣе выгоднаго расположенія песчаныхъ наносовъ.

Однако, при наличности камнечерпалки, повидимому, было бы гораздо рациональнѣе направить русло Дона по его старому ложу, слѣды котораго легко замѣтить подъ горами. Запосѣ этого хода произошелъ, главнымъ образомъ, подъ влияніемъ выноса А и еще недавно, по указываемому направленію, протекала устьевая часть р. Тихой, затѣмъ окончательно прегражденной выносомъ; теперь она впадаетъ въ Донъ вверху колѣна. Правда, что отъ такого спрямленія произойдетъ сокращеніе длины рѣки почти на 1.350 саж. съ увеличеніемъ уклона до 0,000227, вмѣсто 0,000123; но послѣднее явленіе, въ виду крупныхъ сосѣднихъ плесовыхъ участковъ, почти по 10 вер., не представляетъ никакой опасности, такъ какъ, на такомъ большомъ протяженіи, уклонъ можетъ свободно разложиться безъ вреда для режима рѣки. Выгоды же этого направленія выразятся: 1) въ укороченіи пути на длину около $2\frac{1}{2}$ вер.; 2) въ подведеніи русла на длинѣ до 600 саж. къ правому высокому берегу; 3) въ прекращеніи отложеній песку, вымываемаго у х. Красноярскаго. Пока правильное судоходство еще не открыто, такое перемѣщеніе русла удобоисполнимо; потребныя для этого расходы нами подробно не приводятся, такъ какъ главная работа въ новомъ руслѣ придется на долю камнечерпалки, а требуемаго количества камня 485 куб. саж. на регулированіе русла у х. Красноярскаго достаточно на

постройку 3 запрудь въ кривомъ колѣнѣ. Удачные результаты подобнаго рода работъ, на Дерезовскомъ и Кулаковскомъ перекатахъ, говорятъ и здѣсь за спрямляющій вариантъ. Показанное синимъ пунктиромъ положеніе трассы только переходное; оно имѣеть всѣ шансы развитія вправо.

7) *Верхне-Затонскій пер.*—363 в.в. К. листъ 4—имѣеть двойную трассировку, изъ которыхъ синяя—трасса будущаго и къ ней переходною—красная; перемѣщеніе вправо предполагается достигнуть постепеннымъ удлинениемъ №№ 7, 8, 9, 10 и постройкою новой полузапруды № 11, а также срѣзкою лежащихъ по пути балочныхъ выносовъ. Къ числу дополнительныхъ работъ относятся показанныя пунктиромъ удлиненія и достройка, всего на длинѣ 330 п. с.

8) *Нижне-Затонскій пер.*—358 в.в. К. листъ 4—на значительномъ протяженіи уже застроенъ, причемъ трассировка, за неимѣніемъ камнечерпалки, задана была въ обходъ балочныхъ выносовъ; такое направленіе трассы, хотя и не совсѣмъ желательное, придется сохранить съ незначительнымъ перемѣщеніемъ ея въ нижней части вправо; для этого потребуется разобрать головныя части №№ съ 6 по 10-й, какъ показано чернымъ пунктиромъ; часть этой послѣдней работы уже выполнена въ межень 1903 года.

9) *Затонскій Вешин. ст.*—348 в.в. К. листъ 5—подобно Красноярскому расположенъ въ руслѣ, лѣвый берегъ котораго примыкаетъ къ высокому, песчаному, сильно подмываемому берегу, высотой въ до $7\frac{1}{2}$ саж.

Масса ежегодно смываемаго отсюда песку засоряетъ Затонскій и ниже расположенный Чиговадкій перекаты.

Для урегулированія перваго, нами запроектировано два варианта съ полными подсчетами; изъ нихъ синій, хотя и болѣе дорогой и трудный для исполненія, имѣеть то преимущество, что закрѣпляетъ почти на всей длинѣ подошву подмываемаго берега. Къ запроектированному, современемъ, придется достроить № 4 длиной 110 саж. и двѣ 10-ти саженныхъ буны

ниже № 8, а всего 130 пог. саж. Кромѣ того, за счетъ кредитовъ на предупредительныя работы, потребуется, вѣроятно, укрѣпить откосъ лѣваго берега плетневыми клѣтками, съ засыпкой ихъ крѣпкимъ камнемъ.

10. *Чигонацкій пер.*—346 в. в. К.—листь 6—имѣетъ оба берега весьма ненадежные. Къ запроектированнымъ сооруженіямъ, послѣ допустимаго незначительнаго подмыва лѣваго берега, ниже № 12, потребуется достроить около 6-ти бунъ по 8 саж. длиною, а также удлинить корневую часть № 3 на 15 саж.; всего достроить во вторую очередь 63 п. с.

11. *Подъемскій пер.*—343 в. в. К.—листь 6—при своемъ временномъ содѣйствіи камнечерпалки, повидимому, не потребуетъ въ ближайшемъ будущемъ дополнительныхъ построекъ.

12. *Куликовскій пер.*—341 в. в. К.—листь 5—представляетъ весьма наглядный примѣръ вреднаго вліянія, оказываемаго балочными выносами; хотя уширеніе русла достигло уже въ межень почти 180 с., но зло еще удобоисправимо при помощи камнечерпалки. Къ серіи дополнительныхъ работъ, слѣдуетъ отнести постройку нѣкоторыхъ промежуточныхъ сооружений, общою длиною до 270 п. с.

13. *Ольшанскій пер.*—338 в. в. К.—листь 7—по характеру своему близко подходитъ къ ниже расположенному Хованскому перекаату; и такъ какъ, на послѣднемъ, опытъ съ перемѣщеніемъ русла вправо, къ нагорному ведущему берегу, позволяетъ уже ожидать удовлетворительныхъ результатовъ, то и въ данномъ случаѣ, предпочтительнѣе синяя трасса; коса перемѣстится къ лѣвому берегу, надо только срѣзать сверху и въ серединѣ ея балочные выносы. Исчисленной суммы по красному варианту достаточно для первоначальной постройки сооружений синяго варианта, дальнѣйшіе расходы могутъ выясниться по прошествіи нѣкотораго времени и будутъ заключаться, вѣроятно, въ достройкѣ трехъ засорителей—см. Кременской пер.—общою длиною до 270 саж. и удлиненіи № 15 на 8 с., а всего 278 пог. саж.

14. *Вешинскій пер.*—338 в. в. К.—листъ 8—разсматривается въ связи съ закрѣпленіемъ вогнутого берега у Вешинской станицы, а также съ прикрытіемъ затона, бесполезнаго для судоходства, въ виду его незащищенности противъ ледохода; Вешинская станица, вмѣстѣ съ ниже лежащимъ хут. Басковскимъ, является на верхнемъ Дону весьма крупнымъ пунктомъ для ссыпки хлѣба и потому обезпеченіе удобнаго къ ней подхода судовъ необходимо.

15. *Бѣлогорскій пер.*—331 в. в. К.—листъ 9—выстроенными до настоящаго времени сооруженіями значительно улучшенъ; необходимо только, въ виду измѣненій въ трассировкѣ, переложить по указанному краснымъ направленію №№ 1а, 9 и 10 и достроить запроектированныя новыя сооруженія. Послѣ смыва части лѣваго берега выше № 1а и праваго между №№ 14 и 15а потребуются выстроить девять 10-ти саженныхъ бунъ для закрѣпленія трассы; всего 90 п. с. 16 и 17. *Басковскій*—327 в. в. К.—листъ 9—и *Громковскій*—325 в. в. К.—листъ 9—перекаты требуютъ обязательнаго подведенія русла къ правому нагорному берегу, отъ котораго они отбиты балочными выносами. На Басковскомъ осуществить это легче; на Громковскомъ же дѣло болѣе запущено; перейти здѣсь къ синей трассѣ возможно постепеннымъ удлиненіемъ лѣвыхъ полузапрудъ, какъ показано пунктиромъ, и одновременной срѣзкой каменистыхъ выносовъ. Отводя русло къ горамъ, обезпечиваемъ ему значительную устойчивость.

Если признать желательнымъ на Громковскомъ пер. синюю трассу, то къ смѣтному подсчету требуется добавить 280 п. с. дополнительныхъ сооружений.

18. *Семеновскій пер.*—321 в. в. К.—листъ 10—представляетъ начальную фазу отклоненія русла влѣво; запроектированными сооруженіями и показанною срѣзкою выносовъ предполагается подвести русло къ нагорному берегу.

19. *Еринскій пер.*—317 в. в. К.—листъ 11—такъ какъ, песчаная прибрежная полоса праваго берега ниже № 6, не

имѣть никакого значенія для агрономической культуры, а развитіе кривизны тутъ весьма желательно, то пока, въ верхней части, запроектированы сооруженія только у лѣваго берега; когда же желаемый размывъ будетъ достигнутъ, то потребуются дополнительно выстроить до 20-ти бунъ у праваго берега между №№ 6 и 13, общемою длиною 200 п. с. Подобныя же достройки, намѣченныя пунктиромъ, потребуются въ ближайшемъ будущемъ и на лѣвомъ берегу, въ нижней части, всего длиною 120 п. с. Ниже устья лѣваго затона, рѣка опять, какъ на Красноярскомъ и Затонско-Чигонацкомъ перекатахъ, подходитъ ко второму высокому, песчаному, лѣвому берегу.

20. *Лебяжій пер.* — 314 в. в. К. — листъ 11—обязанъ своимъ происхожденіемъ той массѣ песку, которая смывается съ сосѣдняго материка; такіе перекаты почти нормальное явленіе, разъ русло отошло къ лѣвому второму берегу.

Размывъ праваго берега ниже № 1 весьма желателенъ и не ограничится, повидимому, показанной кривой линіей трассы. Когда искривленіе русла достигнетъ здѣсь опредѣленнаго развитія, потребуются до 10-ти бунъ по 10 саж. длины для закрѣпленія праваго берега; если къ этому добавить необходимое въ такомъ случаѣ удлиненіе, саж. по 40, трехъ лѣвобережныхъ полузапрудъ, то общая длина достроекъ будетъ около 220 п. с.

Такая же приблизительно длина новыхъ достроекъ у праваго берега будетъ и въ томъ случаѣ, если бы, по ходу дѣла, потребовалось закрѣпить проектную красную трассу, какъ показано, двумя пунктирными полузапрудами.

21. *Рубежскій пер.* — 311 в. в. К. — листъ 12—застроены въ верхней части, но неудачно, такъ какъ, за отсутствіемъ камнечерпалки, трассировка задана была въ обходъ большого балочнаго выноса.

Выстроены у праваго берега №№ съ 1 по 6 и у лѣваго съ 7 по 11 включительно; нижняя же часть, за недостаткомъ средствъ, оставалась не регулированной; по этимъ причинамъ,

судоходныя качества переката улучшились весьма незначительно. Въ настоящемъ проектѣ нами разработано два варианта: синій, съ сохраненіемъ старой трассы въ верхней части переката, и болѣе раціональный красный, для чего потребуется, между прочимъ, переложить на лѣвый берегъ шесть существующихъ полузапрудъ съ № 1 по 6-й и сръзать выносъ у № 2. Такъ какъ, въ нижней части переката, оба берега весьма ненадежны, то въ красномъ вариантѣ нами подробно разработана застройка обоихъ береговъ; въ синемъ же вариантѣ, лѣвый берегъ ниже № 18 и правый ниже № 6, какъ подлежащіе размыву, не разработаны детально; для закрѣпленія этихъ береговъ потребовалось бы современемъ—при синемъ вариантѣ—до 32-хъ 10 саж. бунъ, общемою длиною 320 п. с.

22. *Еланскій пер.*—340 в. в. К.—листъ 13—со времени изысканій описной партіи въ 1892 г. значительно ухудшился; во-первыхъ, значительно разработалась правая протока противъ станицы и, во-вторыхъ, сильно подвинулась вправо лѣвобережная коса, начало которой обязано мостовымъ и паромнымъ гатямъ со стороны станицы.

Въ виду все возрастающаго торговаго значенія станицы, весьма желательно приблизить русло Дона къ лѣвому высокому берегу, что, при содѣйствіи черпательнаго снаряда, представляется вполне выполнимымъ, однако, не меньше, чѣмъ въ теченіе двухъ лѣтъ; предварительную прорѣзь предполагается сдѣлать по указанному синимъ пунктиромъ направленію. Кромѣ показанныхъ выправительныхъ сооружений, необходимо закрыть правую протоку и укрѣпить весь лѣвый берегъ противъ и ниже станицы. Ниже № 18 приходится мириться съ малымъ радіусомъ кривизны, вызываемымъ необходимою; впрочемъ, этотъ малый недочетъ ступается подъ вліяніемъ значительной глубины, которая здѣсь должна получиться.

23. *Матѣевскій пер.*—297 в. в. К.—листъ 14—развился подъ вліяніемъ двухъ балочныхъ выносовъ, отталкивающихъ струи къ лѣвому, легко размываемому берегу; задача

проекта—прекратить дальнѣйшій размывъ этого берега и расположенной у него косы и такимъ образомъ удержатъ ходъ у х. Матвѣевского. Что же касается праваго берега, выше № 1, то послѣ желательной разработки его, потребуется для закрѣпленія до 8 бунъ, по 10 саж. каждая, а всего 80 п. с. дополнительныхъ сооружений.

24. *Тюковной пер.*—293 в. в. К.—листъ 15—два балочныхъ выноса образовали здѣсь весьма крупную косу, приблизивъ русло къ устьевой части р. Еланки, весьма сильно разработанной; немного уже требуется времени, чтобы русло Дона перешло въ Еланку, въ обходъ ниже лежащаго Крутовскаго переката; а это весьма нежелательно.

Настоящимъ проектомъ предполагается въ районѣ Тюковнаго переката прекратить дальнѣйшій подмывъ лѣваго берега; можно вполне расчищать, что срѣзка верхняго выноса, вмѣстѣ съ запроектированными здѣсь сооружениями, сильно повліяютъ на смывъ нижележащей косы; тогда, помощью удлиненія 3-хъ сооружений №№ 4, 7 и 10 всего на 400 п. с., а также срѣзкою второго выноса, русло Дона будетъ подведено къ высокому ведущему правому берегу.

— 25. *Крутовскій пер.*—291 в. в. К.—листъ 15—на значительной своей части застроенъ; но, благодаря выносамъ А и В, а также сильному перепаду высокой воды въ р. Еланку, достигнуть вполне удовлетворительнаго результата не удастся; въ коренномъ руслѣ происходитъ усиленное отложеніе наносовъ, съ которыми не можетъ справиться средняя и меженная вода.

Впервые нѣкоторое улучшение было замѣчено только въ 1903 г. послѣ постройки №№ 19, 20 и 21 и смыва части правой косы. Если, подъ вліяніемъ сосѣднихъ Тюковновскихъ сооружений, разработка этой косы пойдетъ успѣшно, то, кромѣ показанныхъ по проекту сооружений, потребуется на Крутовскомъ удлинить №№ 4 и 19 на 250 саж. Если же, наоборотъ, размыва косы вышеуказаннымъ путемъ не удастся достигнуть,

то предполагается сдѣлать прокопъ между Допомъ и Еланкой выше № 17 и рѣчку Еланку заградить двумя запрудами №№ 2 и 23.

26. *Зимовный пер.* — 282 в. в. К. — листъ 16 — у устья р. Хопра, хотя въ нижней части и застроенъ, но такъ какъ, за недостаткомъ камня, сооруженія не доведены до проектной высоты, то они и не оказываютъ надлежащаго дѣйствія; кромѣ того, какъ въ нижней, такъ и въ верхней части по проекту требуются, кромѣ удлинений, также и крупныя достройки, притомъ въ верху переката предполагается, при благоприятныхъ условіяхъ, перейти постепенно отъ красной трассы къ синей, что, при содѣйствіи камнечерпалки, будетъ возможно; для этого потребуется достроить и удлинить, какъ показано синимъ пунктиромъ, 240 п. с. сооруженій.

Затѣмъ, по мѣрѣ смыва правой косы, весьма вѣроятно потребуется сдѣлать еще 560 саж. удлинений для окончательнаго подведенія русла къ правому ведущему берегу.

27. *Бобровскій пер.* — 280 в. в. К. — листъ 17 — обязанъ своимъ существованіемъ балочнымъ выносамъ, срезка которыхъ, съ постройкой 6-ти показанныхъ сооружений, могутъ вполне гарантировать улучшение его судоходныхъ качествъ.

28. *Усть-Хоперскій пер.* — 276 в. в. К. — листы 17 и 18 — является въ верхней своей части продолженіемъ Бобровскаго, осложненнаго здѣсь развѣтвленіемъ; далѣе, подъ влияніемъ крупнаго выноса В, образовалась противъ Усть-Хоперской станицы огромная коса; побороть эти два крупныя отложенія не представляется легкою задачею, и потому настоящій проектъ предусматриваетъ только красную трассу. Выждавъ результатъ дѣйствія всѣхъ намѣченныхъ сооружений, кромѣ №№ 1 и 2, которые слѣдуетъ отнести ко второй очереди, можно будетъ болѣе опредѣленно судить, о возможности подведенія русла подъ станицу, что, какъ для рѣчки, такъ и для станицы, было бы весьма выгодно. Для этого можетъ потребоваться, кромѣ черпательной работы на выносѣ, удлиненіе въ районѣ между №№ 8 и 15 до четырехъ сооружений, общемою длиною около 1.050 саж.

29. *Рыбинскій пер.*—270 в. в. К.—листъ 19—относится къ числу лучшихъ регулированныхъ: безъ устранения переката достигнута удовлетворительная глубина. Трассировка была сдѣлана въ обходъ косы, не по направленію весенняго стрежня, почему лѣвья сооруженія страдаютъ отъ заторовъ льда. Предполагается сдѣлать незначительныя удлиненія, достроить №№ 23 и 24 и поднять кладку всѣхъ сооружений на 0,25 саж.

30. *Хованскій пер.*—266 в. в. К.—листы 20—21.—Одинъ изъ самыхъ плохихъ на верхнемъ Дону. Отбитое выносами теченіе сильно размыло лѣвый берегъ, отложивъ у праваго берега большую косу; начатое его регулированіе подвигается черепашинымъ шагомъ за недостаткомъ средствъ; выстроенныя сооруженія низки и размѣръ ремонтныхъ работъ не сообразованъ съ дѣйствительною потребностью. Несмотря на все это, коса у праваго берега, подъ вліяніемъ выполненныхъ работъ, сильно понизилась, такъ что есть полное основаніе надѣяться на проведеніе рѣки по направленію красной трассы, разъ въ помощь регуляціоннымъ работамъ будетъ, наконецъ, дана камнечерпалка. Что же касается праваго берега ниже № 10, то въ виду желательности развитъ здѣсь большую кривизну русла, берегоукрѣпительныя сооруженія, въ этомъ мѣстѣ въ количествѣ 20-ти десятисаженныхъ бунъ, а всего 200 п. с., относятся нами къ серіи дополнительныхъ работъ.

31. *Верхне-Ярской пер.* — 261 в. в. К. — листъ 21 — уменьшенія вредной ширины и выправленія русла предполагается достигнуть запроектированными сооруженіями. Послѣ достаточнаго подмыва лѣвой косы ниже № 8 потребуются достроить 4 полузапруды у лѣваго берега, общемо длиною 150 п. с. Ниже № 10 лѣвый берегъ крѣпкій, трудно размываемый и потому не требуетъ особой защиты.

32. *Нижне-Ярской пер.*—257 в. в. К.—листъ 22—имѣетъ оба берега весьма неудовлетворительные; часть лѣваго берега, ниже № 11 и часть правой косы ниже № 7, подлежатъ раз-

мыву, послѣ чего потребуется выстроить рядъ бунъ и полузапрудъ количествомъ до 16-ти, общемою длиною 250 пог. саж.

33. *Усть-Медвѣдицкій пер.* — 249 в. в. К. — листы 23—24, по своей засоренности, занималъ въ 1891 году первое мѣсто въ числѣ верхнедонскихъ перекатовъ; при ширинѣ русла, доходившей до 270 саж., единственный, и то плохой, ходъ былъ въ правомъ рукавѣ у монастыря; затѣмъ слѣдовалъ цѣлый рядъ трудно проходимыхъ перевалокъ. Съ этого переката начаты регуляціонныя работы выше х. Калача и, къ сожалѣнію, въ виду полной новизны дѣла, а также нѣсколько разъ мѣнявшейся трассировки, заключаетъ много техническихъ недостатковъ, устранить которые безъ кампечерпалки невозможно. Глубина на немъ, въ полную межень, уже съ 1892 — 93 гг. не падала ниже 16 верш., но искривленность стрежня, происходящая отъ нѣкоторыхъ неправильностей первоначальнаго проекта, сильно понижаетъ качество достигнутыхъ результатовъ. Цѣлая серія балочныхъ выносовъ заставляла дѣлать обходныя трассировки, обыкновенно ведущія къ плохимъ результатамъ; пробныя же работы, направленные къ смыву выносовъ теченіемъ, при помощи однѣхъ только полузапрудъ, не увѣнчались успѣхомъ. Кромѣ показанныхъ чернымъ пунктиромъ укороченій, сплошною красною краскою удлиненій и достроекъ, предполагается въ верхней части урегулировать устье р. Медвѣдицы на длинѣ около 450 саж. Что же касается нижней части переката, то, какъ помнятъ еще старожилы, Донъ протекалъ у самой станицы, огибая ее по кривой, что видно по остаткамъ озеръ, и далѣе направлялся у праваго нагорнаго берега. Но съ истребленіемъ правобережныхъ лѣсовъ, балочный выносъ В. сталъ наростать, вокругъ него образовалась крупная коса и русло стало перемѣщаться все далѣе и далѣе къ лѣвому берегу; рядомъ выстроенныхъ сооружений, размывъ этотъ теперь прекращенъ и стрежень медленно сталъ перемѣщаться вправо; коса сильно понизилась и есть полное основаніе предполагать возможность возвращенія здѣсь русла въ старое положеніе,

если этимъ заняться съ должнымъ вниманіемъ; это было бы важно по коммерческимъ соображеніямъ для самой станицы, которая имѣетъ всѣ шансы стать крупнымъ торговымъ центромъ, а во-вторыхъ рѣка, расположившись подъ горами ниже станицы, имѣла бы на значительномъ протяженіи высокій, крутой вѣдущій берегъ. Настоящимъ проектомъ предусматривается, впрочемъ, болѣе простая задача обезпечить нѣкоторую плавность и возможную устойчивость теперешнему руслу, оба берега котораго весьма ненадежны. Если, по ходу дальнѣйшей разработки косы весеннею водою, придется отказаться отъ направленія русла черезъ выносъ В, то ниже № 48 потребуется построить, послѣ показаннаго размыва, рядъ берегоукрѣпительныхъ бунъ общою длиною 120 п. с.

34. *Чернушенскій пер.*—244 в. в. К.—листъ 25—находится въ мѣстѣ развѣтвленія весенняго русла; меженная вода при большой ширинѣ русла не можетъ осилить тѣхъ отложеній, которыя пополняются и лѣтомъ отъ сильно подмываемаго лѣваго берега. Послѣ смыва показанной части лѣваго берега потребуется достроить около 12 бунъ по 10 саж. длиною, всего 120 п. с.

35 и 36. *Бляевскій*—238 в. в. К. и *Бобровскій*—235 в. в. К.—перекаты—листъ 26—оба расположены въ отклоненномъ балочными выносами руслѣ, причемъ лѣвый берегъ весьма ненадежный. Предполагается укрѣпить этотъ берегъ и незначительно перемѣстить русло вправо на Бобровскомъ перекатѣ.

37. *Распопинскій пер.*—225 в. в. К.—листы 27—28.—Русло разбито здѣсь на нѣсколько рукавовъ, изъ которыхъ лѣвые все больше и больше разрабатываются, а правый у горъ засыпается; такъ какъ оба берега лѣвыхъ рукавовъ весьма легко размываемы, то обязательно удержать русло у горъ, что пока представляется еще легко выполнимою задачею. Что же касается части русла выше № 11, то по проекту закрѣпляется лѣвый берегъ теперешняго его направленія; но, при наличности кампечерпалки, гораздо рациональнѣе заградить здѣсь русло и

привести рѣку въ положеніе, показанное синей трассой, которое она занимала въ предыдущій періодъ; это выгодно потому, что правый берегъ въ новомъ положеніи былъ бы крѣпче и трасса плавнѣе подходила бы къ проектируемому направлению русла подъ горами. При выборѣ синей трассы, весь матеріаль, назначенный на регулированіе по красной трассѣ, могъ бы быть употребленъ на загражденіе этого рукава и на струенаправляющее сооруженіе у входа въ правый рукавъ.

38. *Рубежный*, Клѣцкой ст. пер.—217 в. в. К.—листъ 29.—Уширенія, созданныя здѣсь балочными выносами, доходятъ до 190 п. с. во время межени. Проектное направленіе русла подъ горами совпадаетъ съ направленіемъ весеннихъ водъ, что не мало будетъ способствовать обезпеченію на этомъ протяженіи участка требуемой глубины. Конечно, рядомъ съ постройкою сооружений, нужны камнечерпательныя работы.

39. *Затонскій пер.*, Клѣцкой ст.—213 в. в. К.—листъ 29 — является продолженіемъ Рубежнаго, съ улучшеніемъ котораго должны измѣниться условія отложенія песковъ и на Затонскомъ перекаатѣ. Настоящимъ проектомъ предусматривается: 1) плавное соединеніе съ новой трассой Рубежнаго переката и 2) укрѣпленіе лѣваго сильно подмываемаго берега. Такъ какъ, подъ вліяніемъ верхнихъ проектныхъ полузапрудъ, правобережная коса, ниже хут. Затонскаго, будетъ, повидимому, нѣсколько смыта, то потребуется удлинить лѣвыя полузапруды между №№ 3 и 6 на общую длину до 110 пог. саж.

40. *Нижне-Затонскій пер.*, Клѣцкой ст.—202 в. в. К.—листъ 30; запроектированы пока главнѣйшія выправительныя сооружения; когда теченіе смоетъ части береговъ, показанныя внутри линій трассъ, то для укрѣпленія лѣваго и праваго берега потребуется достроить 22 бунны по 10 саж. длиною каждая, всего 220 п. с.

41. *Сарминскій пер.*—198 в. в. К.—листъ 25—послѣ окончанія разработки праваго берега выше № 1 потребуется достроить 14 10-ти саженныхъ бунъ, общеою длиною 140 пог. саж.

42. *Верхне-Мѣловской* пер.—194 в.в. К.—листъ 31—подобно Хованскому иллюстрируетъ положеніе, созданное отсутствіемъ даже самыхъ необходимыхъ средствъ на окончаніе начатаго; въ настоящее время качества переката ухудшились, благодаря образовавшейся крупной промоинѣ въ серединѣ № 5. Требуется достройки, удлиненія и подъемъ кладки на всѣхъ уже выстроенныхъ сооруженияхъ. Когда правый берегъ, ниже № 3, будетъ достаточно разработанъ теченіемъ, потребуется достроить 12 бунъ по 10 саж. каждая и двѣ полузапруды выше № 1, всего дополнительныхъ сооруженийъ 240 п. с. Выносы у хут. Мѣловского потребуются сръзать камнечерпалкою.

43. *Средне-Мѣловской* пер.—190 в.в. К.—листъ 32. Слѣдуетъ, пользуясь камнечерпалкой и нѣкоторыми изъ запроектированныхъ лѣвобережныхъ сооруженийъ, отвести русло по направленію синей трассы подъ нагорный берегъ.

Если же удержатъ красную трассу, то, послѣ надлежащей разработки смывомъ лѣваго берега ниже № 5, потребуются достроить 9 бунъ, длиною по 10 саж., всего 90 п. с.

44. *Нижне-Мѣловской* пер.—185 в.в. К.—листъ 33—расположенъ въ части долины рѣки, удаленной отъ горъ; оба берега весьма плохи. Кромѣ запроектированныхъ сооруженийъ потребуются въ средней части переката, послѣ развитія здѣсь кривизны, укрѣпить лѣвый берегъ 14-ю бунами по 10 саж., всего 140 п. с. дополнительныхъ сооруженийъ.

45. *Колвертинскій* пер.—178 в.в. К.—листъ 34, имѣя оба берега неудовлетворительными, потребуетъ въ ближайшемъ будущемъ, кромѣ запроектированныхъ выправительныхъ сооруженийъ, 18 бунъ по 10 саж. каждая, для укрѣпленія праваго берега въ районѣ между №№ 2 и 4. Всего дополнительныхъ сооруженийъ потребуются 180 п. с.

46. *Верхне-Перекопской* пер.—175 в.в. К.—листъ 35—обязанъ раздѣленію русла на два рукава, изъ которыхъ лѣвый весьма энергично разрабатывается въ послѣднее время; красной чертой около сооруженийъ за №№ съ 1 по 5 показанъ по до-

полнительному обмѣру отмывъ лѣваго берега и части острова за время съ 1900 по 1902 г. Къ сожалѣнію, никакихъ мѣръ къ ослабленію этой разработки, до сихъ поръ, не представлялось возможнымъ принять по причинамъ общаго характера. Для сохраненія русла у стан. Перекопской, расположенной на правомъ нагорномъ берегу, необходимо лѣвый рукавъ заградить.

47. *Перекопской пер.*—170 в.в. К.—листъ 36—былъ однимъ изъ самыхъ плохихъ въ началѣ девяностыхъ годовъ прошлаго столѣтія; теперь онъ болѣе удовлетворителенъ, показанный островъ у № 7 смытъ; засореніе лѣваго рукава продолжается успѣшно. Кромѣ срѣзки выносовъ у праваго берега выше № 1, требуется достроить показанныя сооруженія въ нижней части переката.

48. *Кременской пер.*—161 в.в. К.—листъ 37, регулированъ въ своей верхней худшей части и имѣетъ въ настоящее время вполнѣ удовлетворительную глубину. Въ нижней части лѣвый берегъ, оставленный безъ защиты, продолжаетъ размываться и, между прочимъ, ниже № 23 разрабатывается весенняя протока. Для защиты этого берега и отведенія стрежня вправо, запроектированы полузапруды съ № 20 по № 26. Кромѣ того, по первоначальному проекту въ верхней части трасса преувеличенно искривлена и сѣужена до 65 саж.; этими причинами объясняется: 1) ненормальное наращиваніе косы между №№ 6 и 9, 2) крупныя глубины за продольною плотиною выше № 15 и, наконецъ, 3) значительное уменьшеніе уклона, по сравненію съ другими регулированными перекатами. По проекту предполагается: а) измѣнить трассировку, какъ показано краснымъ, б) разобрать продольную часть № 14 и взамѣнъ выстроить полузапруду № 14^б, в) сдѣлать показанныя чернымъ укороченія правыхъ сооружений, г) удлинитъ корневья части засорителей № 16 на 10 саж. и № 18 на 15 саж. и, наконецъ, достроить двѣ буны у продольной части № 8.

№ 49. *Саушинскій пер.*—154 в.в. К.—листъ 38—длинный, весьма неудовлетворительный. Красная трассировка имѣетъ въ

виду регулировать существующее направление русла съ защитоу лѣваго берега отъ размыва. Но имѣя въ распоряженіи камнечерпалку, гораздо рациональнѣе направить русло ниже № 5 вправо, какъ показано синей трассой. Для осуществленія этого варіанта потребовалось бы добавить къ подсчитанному матеріалу для краснаго варіанта еще такое количество камня, котораго бы хватило на удлиненіе нѣкоторыхъ лѣвыхъ полузапрудъ, а затѣмъ на окончательное загражденіе лѣваго рукава, всего около 620 пог. саж.

50. *Монастырскій пер.*—148 в.в. К.—листъ 39. По изысканіямъ донской описной партіи 1891 и 1892 г. развѣтвленія на Монастырскомъ перекаѣ не наблюдалось; теперешній островъ примыкалъ къ правому берегу, а стрежень былъ у лѣваго, при чемъ глубина на ходу до 1900 года въ меженніе мѣсяца была вполнѣ удовлетворительна, островъ началъ образовываться съ 1896 года, очевидно, подъ вліяніемъ спрямляющаго дѣйствія высокой воды.

По мѣрѣ разработки праваго хода и размыва лѣваго лугового берега судоходныя качества въ верхней части развѣтвленія стали ухудшаться, въ 1903 году наблюдалась глубина 16 вер., а въ 1904 г. 13—14 вер. Хотя тутъ возможно временное самоулучшеніе, но надежнымъ этого пункта нельзя назвать. Изъ предлагаемыхъ двухъ варіантовъ, правый красный имѣетъ за собою: 1) болѣе крѣпкій поросшій лѣсомъ правый берегъ и 2) совпаденіе меженнаго русла съ направлениемъ высокой воды. Для краснаго варіанта современемъ могутъ потребоваться у праваго берега острова до 6-ти бунъ по 10 саж. каждая, всего 60 пог. саж.

51. *Бълужинскій пер.*—136 в.в. К.—листъ 40; главнѣйшія сооруженія выстроены здѣсь въ разное время, чѣмъ объясняются нѣкоторыя шероховатости въ расположеніи полузапрудъ по отношенію къ новой трассѣ; во всякомъ случаѣ, выполненными работами достигнуто сконцентрированіе всей воды въ одномъ руслѣ, вмѣсто прежнихъ двухъ, а также значитель-

ное, хотя и не окончательное, улучшение судоходныхъ качествъ переката; показанныя краснымъ достройки должны привести насъ и къ этой желанной цѣли. Современемъ потребуются около 10 бунъ у праваго берега выше № 8, всего до 100 пог. саж.

52. *Крестовскій пер.*—132 в.в. К.—листъ 41—находится между двумя песчаными берегами, требующими защиты. Послѣ указаннаго подмыва выше № 1 на правомъ берегу потребуются построить 6 бунъ по 10 саж., всего 60 саж.

53. *Каринскій пер.*—122 в.в. К.—листъ 42—засоряется ежегодно массою песка, смываемаго у второго лѣваго песчаннаго берега, въ районѣ № 23. Часть проектныхъ сооружений, показанныхъ чернымъ, выстроена въ 1902 году. Сверхъ проекта со временемъ придется достроить 5 бунъ у лѣваго берега выше № 24, одну полузапруду между № 33 и 34 длиною до 60 саж.; двѣ буны между №№ 15 и 16 и 6 между 18 и 19, всего около 200 саж. сооружений.

54. *Сиротинскій пер.*—116 в.в. К.—листъ 43—не представляетъ пока особызъ затрудненій для судоходства въ мезень; необходимо, однако, теперь же предупредить развитіе развѣтвленія лѣвѣе острова и удержать ходъ подъ станицей, у которой подъ горами расположенъ удобный затонъ.

Когда размывъ праваго песчаннаго берега, между № 1 и затономъ, достигнетъ желаемаго размѣра, потребуются выстроить 10 бунъ, общемою длиною до 120 пог. саж.

55. *Хмтлевской пер.*—111 в.в. К.—листъ 44—находится въ руслѣ, далеко отошедшемъ отъ праваго нагорнаго берега, почему приходится регулировать и закрѣплять въ теперешнемъ его положеніи. По мѣрѣ размыва праваго берега выше № 1 и ниже № 18, а также лѣваго между №№ 10 и 11, потребуются дополнительныя достройки, общемою длиною около 170 пог. саж.

56. *Буровскій пер.*—106 в.в. К.—листъ 45—на всей своей длинѣ имѣеть оба берега весьма ненадежныя; нѣсколько

лѣтъ тому назадъ русло, ниже № 7, направлялось между №№ 1 и 2 и затѣмъ, лѣвѣе острова, подходило къ горамъ,— лѣвый берегъ ниже № 10 продолжаетъ сильно размываться; запроектированный рядъ сооружений имѣетъ пока въ виду закрѣпить лѣвый берегъ; послѣ показаннаго подмыва праваго— выше № 1, потребуется добавить еще до 16-ти бунъ, общемою длиною до 160 саж.

Впрочемъ, гораздо было бы правильнѣе подвести русло къ горамъ, какъ показано синей трассой; для этого, кромѣ подсчитаннаго камня для красной трассы, потребовалась бы энергичная черпательная работа для сдѣланія прорѣзи въ верхней части, а также для срѣзки выноса у хут. Бурова.

57. *Рыпинскій пер.*—101 в.в. К.—листъ 46—красная трасса придерживается существующаго положенія русла и закрѣпляетъ весь почти лѣвый берегъ переката; на правомъ берегу, ниже № 11, потребуется со временемъ выстроить около 12 бунъ, общемою длиною 120 пог. саж. Но если срѣзать правый выносъ противъ № 3, то гораздо правильнѣе было бы въ верхней части переката направить русло по синей трассѣ подъ горами, а лѣвый рукавъ заглушить.

58. *Верхне-Авиловскій пер.*—94 в.в. К.—листъ 47; ненормально уширенная вверху плесовая часть заканчивается перекатомъ, образуемымъ песками р. Иловли. Сооруженіями красной трассы задерживается дальнѣйшій размывъ лѣваго берега, но если сдѣлать небольшой прокопъ и срѣзать выносъ, то гораздо практичнѣе было бы провести русло подъ хут. Авилловскій, какъ показано синей трассой; при этомъ расходъ каменнаго матеріала не превыситъ того количества, которое подсчитано для красной трассы. Кромѣ того, для регулированія устья р. Иловли, проектируются двѣ полузапруды №№ 12 и 13, а также продольная часть у № 11, доводя ея лѣвый конецъ до саженной горизонтали косы.

59. *Нижне-Авилловскій пер.*—91 в.в. К.—листъ 48—самый неудовлетворительный въ настоящее время ниже Усть-

Медвѣдицы. Проектными сооруже́ніями предполагается направить русло у праваго нагорнаго берега; случайный остатокъ камня, отъ работъ на Воронежскомъ перека́тѣ употребленъ въ 1903 г. на постройку корневой части № 2.

60. *Воронежскій пер.*—87 в.в. К.—листъ 49—требуетъ незначительныхъ достроекъ и особенно подъема кладки, низкому положенію которой обязаны существующіе до сихъ поръ незначительные, сравнительно съ прошлымъ, недочеты.

Ниже впаденія р. Тишанки, русло Дона должно бы направляться въ лѣвый рукавъ, подходящій подъ станицу Качалинскую и теперь сильно засоренный пескомъ; по соображеніямъ коммерческаго характера, было бы весьма важно, помощью землечерпательныхъ работъ, возвратить русло Дона въ этотъ рукавъ, такъ какъ станица Качалинская отстоитъ только въ трехъ верстахъ отъ станицы Качалино Юго-Восточныхъ ж. д., а это обстоятельство, для торговыхъ операцій на Дону, можетъ имѣть важное значеніе. Такъ какъ половина разсматриваемаго рукава находится въ предѣлахъ 5 уч. Округа, то дополнительныя изысканія у Качалинской станицы будутъ произведены, когда назрѣетъ вопросъ о необходимости регулировать часть Дона между ст. Качалинскою и х. Калачемъ.

Послѣ такого, болѣе детальнаго обзора отдѣльныхъ перека́товъ, не бесполезнаго, быть можетъ, при разсмотрѣніи представляемыхъ чертежей, перейдемъ къ подсчету тѣхъ денежныхъ средствъ, которыя необходимы для осуществленія намѣченной цѣли, а также къ указанію на тѣ мѣры, проведеніе въ жизнь которыхъ, сильно способствовало бы успѣху рѣчного дѣла на Дону.

Стоимость предполагаемыхъ работъ.

Стоимость всѣхъ капитальныхъ регуляціонныхъ работъ первой очереди опредѣлена нами подробно для каждаго перека́та, какъ видно изъ прилагаемыхъ расцѣночныхъ вѣдомостей, смѣтъ и вѣдомостей матеріаламъ. При подсчетѣ количества по-

требнаго камня мы прибавляемъ къ вычисленному итогу 20⁰/₀ на осадку, изъ которыхъ 10%, предполагается расходовать при производствѣ накидной кладки, а остальные 10⁰/₀ на подсыпку, послѣ прохода первой высокой воды, когда въ новыхъ сооруженіяхъ обнаруживается наибольше поврежденій.

Изъ двухъ вариантовъ, гдѣ таковыя подсчитаны подробно *), нами, для общаго итога всѣхъ расходовъ, берется болѣе дорогой.

Затѣмъ, въ каждой смѣтѣ имѣются два итога требуемыхъ суммъ; первый подсчитанъ точно по даннымъ урочнаго положенія, а второй проставленъ по соображеніямъ съ тѣми среднехозяйственными цѣнами, по которымъ на сосѣднихъ перекатахъ работы нами уже выполнялись. Такіе два итога разнятся между собою особенно сильно, въ случаяхъ дальняго разстоянія подвозки.

Далѣе, для успѣшнаго выполненія, какъ капитальныхъ, такъ и дополнительныхъ работъ, необходимо заготовить:

1) одинъ самодвижущійся камнечерпательный снарядъ съ 4-мя шаландами для отвозки хрящевого и каменистаго грунтовъ въ назначенные пункты у лѣваго берега; подъемная способность каждой такой шаланды до 2,5 тысячъ пудовъ, при часовой производительности камнечерпалки въ каменистомъ грунтѣ до 10 и не меньше 8 куб. саж.;

2) одинъ буксирный, двухвинтовой, турбинный пароходъ съ максимальной осадкой—при полной нагрузкѣ—24''; количество индикаторныхъ силъ не меньше 240, причемъ для вращенія дейдвудовыхъ валовъ было бы весьма желательно примѣненіе паровыхъ турбинъ новѣйшей системы, вмѣсто поршневыхъ машинъ;

3) четыре желѣзныя баржи для снабженія камнечерпалки и буксирнаго парохода нефтяными остатками; послѣдніе, съ проведеніемъ предполагаемаго между Калачемъ и Царицыномъ

*) См. стр. II.

нефтепровода, явятся лучшимъ видомъ топлива для пароводяныхъ котловъ выше хут. Калача; каждая баржа должна вмѣщать по 10 тысячъ пудовъ нефтяныхъ остатковъ;

4) четыре деревянные баржи, длиною по 20 саж., шир. 4 саж., поднимающія при аршинной осадкѣ до 15 куб. камня, и 20 плоскодонныхъ деревянныхъ байдъ, съ палубнымъ настиломъ, длиною по 25 арш., изъ которыхъ каждая можетъ поднимать до 2,5 куб. саж. камня.

Такой составъ камневознаго каравана необходимъ для обезпеченія успѣха работамъ навигаціоннаго времени. Наконецъ;

5) весьма возможно, что судоходное движеніе начнется раньше окончанія всѣхъ главныхъ проектныхъ сооружений, въ такомъ случаѣ, для обезпеченія непрерывности такого движенія, можно бы воспользоваться услугами одной изъ самодвижущихся землечерпательницъ нижняго Дона, на которомъ, съ вѣроятнымъ, въ ближайшемъ будущемъ, открытіемъ регуляціонныхъ работъ, будетъ ощущаться все меньшая и меньшая потребность въ помощи землечерпательницъ. Но, чтобы не ставить себя въ зависимости отъ всякихъ случайностей, предпочтительно обзавестись одной собственной землечерпательной машиной, имѣя въ виду громадное протяженіе вновь открываемаго для судоходства воднаго пути выше хут. Калача; въ настоящее время разрѣшена и уже производится вторая половина дополнительныхъ изысканій, а именно, въ предѣлахъ Воронежской губерніи, при чемъ предполагено регулированіе всего верхняго Дона, отъ Кіево-Воронежскаго желѣзнодорожнаго моста до х. Калача, что составитъ путь длиною 853 вер. = 910,1 километра. Устройство желѣзнодорожнаго пути на такомъ протяженіи, считая версту только по 20.000 руб., обошлось бы слишкомъ 17 мил. руб. Эта цифра легко насъ можетъ примирить съ тѣми скромными суммами, которыя нами подсчитаны ниже.

Сообразно съ этими требованіями, расходы на капитальныя работы, по упорядоченію русла части средняго Дона, выразятся слѣдующими цифрами.

1) На производство капитальных работ первой очереди на 59 перекатах требуется (см. табл. № 12):		
а) по данным урочн. полож.	1.293.257	р. 86 к.
б) по среднехозяйствен. цѣнамъ	993.962	„ 46 „
2) На постройку 8.833 п. с. дополнительныхъ сооружений, считая по 24 р. 71 к. пог. саж. (хоз. цѣн.).	218.263	„ 43 „
3) На приобретение камнечерпалки съ 4-мя шаландами	105.000	„ — „
4) На приобретение буксирнаго парохода	70.000	„ — „
5) На заготовку 4-хъ желѣзныхъ баржей для храненія нефти	48.000	„ — „
6) На приобретение 4-хъ камневозныхъ баржей по 6.000 р. и 20-ти байдъ по 600 р.	36.000	„ — „
7) На администрацію и контроль 4% и на непредвидѣнные расходы 6% отъ предыдущихъ суммъ	147.122	„ 58 „
8) На отчужденіе земель въ особо важныхъ случаяхъ	30.000	„ — „
9) На приобретение одной землечерпательной машины на случай открытія судоходнаго движенія раньше окончанія всѣхъ капитальныхъ работъ	85.000	„ — „
Итого при цѣнахъ хозяйств.		1.733.348 р. 47 к.

Наконецъ, чтобы не оставлять въ тѣни Подгорскаго переката, допустимъ, что, послѣ регулированія всѣхъ 59 перекатовъ, на немъ сосредоточатся всѣ неблагоприятные элементы, способные ухудшить его судоходныя качества и что при такомъ условіи онъ потребуетъ приблизительно одинаковыхъ расходовъ на капитальныя и дополнительныя работы, какъ и остальные 59 перекатовъ, т. е. въ среднемъ 22.600 р. 82 к.

Добавивъ эту сумму къ вышеуказаннымъ, найдемъ, что для улучшенія судоходныхъ качествъ всѣхъ 60 перекатовъ, имѣя въ виду всѣ капитальныя работы первой и второй очереди, требуется ассигновать 1.670.949 р. 29 к., а съ добавлениемъ 85 тыс. руб. на приобрѣтеніе одной землечерпательницы, на случай ускореннаго открытія движенія, этотъ расходъ выразится цифрою 1.755.949 р. 29 к., т. е. по 5.171 р. на версту пути или по 12.657 руб. на версту переката.

Если же на капитальныя и дополнительныя работы принять цифры урочнаго положенія, т. е. 1.293.357 р. 86 к. и 283.980 р. 95 к., тогда расходъ на версту пути будетъ 6.353 руб. и на версту переката 15.551 руб. Такъ какъ мы, однако, считаемъ достаточными показанныя хозяйственныя цѣны для заготовки смѣтнаго количества камня и употребленія его въ дѣло, то на первое время можно ограничиться ассигнованіемъ 1.755.949 р. 29 к., т. е. по 5.171 руб. на версту пути. Кредитъ этотъ слѣдуетъ распределить на четыре года такимъ образомъ: на первый годъ ассигновать 700 тыс. руб., на второй и третій по 400 тыс. руб. и на четвертый остальные 255.949 руб.

Если только выполнять назначенныя работы, то за четырехлѣтній промежутокъ времени въ руслѣ могутъ появиться только незначительныя подмывы, уширенія и отклоненія; принимая же во вниманіе, что часть этого зла можетъ одновременно устраняться или предупреждаться, разъ работы по уходу за рѣкой будутъ организованы, то въ концѣ концовъ, послѣ выполненія всѣхъ капитальныхъ работъ, можемъ ожидать только маловажныхъ шероховатостей, справиться съ которыми уже не составитъ большого труда. Не слѣдуетъ при этомъ упускать изъ виду, что другой способъ улучшенія судоходныхъ качествъ рѣкъ, а именно шлюзованіе, обходится значительно дороже; такъ, напримѣръ, предполагаемое шлюзованіе Оки между Коломной и Рязанью, на протяженіи 145 вер., будетъ стоить около 21 тыс. руб. за версту пути; при томъ шлюзованіе огра-

ничиваетъ пропускную способность рѣки; между тѣмъ при регуляціонномъ методѣ пропускная способность остается неограниченной.

Резюмируя сказанное, приходимъ къ заключенію, что испрашиваемый кредитъ въ размѣрѣ 1.755.949 руб., не исчерпывая всѣхъ потребныхъ средствъ на обезпеченіе полной неизмѣняемости русла, въ то же время даетъ возможность улучшить 60 перекатовъ, сравнительно давняго происхожденія, и такимъ образомъ открыть правильное судоходное движеніе на этой части Дона, что и требуется.

О возмѣщеніи расходовъ казны.

Здѣсь же уместнымъ считаемъ сказать нѣсколько словъ по поводу того, слѣдуетъ ли облагать, ожидаемый на среднемъ Дону судоходный промыселъ поуднымъ сборомъ, для возмѣщенія затратъ казны на улучшеніе судоходныхъ качествъ рѣки. Мы склонны отвѣтить на это отрицательно, по слѣдующимъ соображеніямъ: судоходный промыселъ на среднемъ Донѣ, дѣло новое; торговля и промышленность въ сѣверныхъ округахъ области развиты пока слабо и оживленія своего ожидаютъ именно отъ улучшенія воднаго пути; а потому всякій налогъ, могущій ослабить частную предприимчивость, весьма нежелателенъ; необходимо дать окрѣпнуть новому дѣлу и когда оно, развившись, начнетъ оказывать свое благотворное вліяніе на экономическую жизнь края, тогда казна получитъ обратно затраченный капиталъ, съ крупнымъ излишкомъ, косвеннымъ путемъ, безъ всякихъ спеціальныхъ обложеній; къ тому же и затраты казны тутъ сравнительно незначительны. Совершенно въ другомъ положеніи находится, наприм., р. Донецъ; верста предполагаемаго тамъ шлюзованнаго пути обойдется около 30 тыс. руб.; затѣмъ придонецкій край имѣетъ уже сильно развившуюся каменноугольную промышленность, которая безъ особаго ущерба можетъ обложить себя определеннымъ налогомъ, лишь бы только получить, наконецъ, для

своего продукта удобный и дешевый выходъ на сосѣдніе рынки; при томъ шлюзованіемъ на Донцѣ предполагается достигнуть глубины 10 четв. на всемъ пути, т. е. создать нѣчто совершенно новое, такъ какъ, при среднемъ меженнемъ расходѣ около 2 куб. саж. въ секунду, рѣка эта, въ своемъ естественномъ положеніи, для судоходства въ межень, совершенно не пригодна, а опыты по примѣненію къ Донцу регуляціонныхъ работъ были простымъ недоразумѣніемъ. Искомая же нами глубина на среднемъ Дону вполне ему свойственна и восстанавливать ее приходится искусственными мѣрами только въ виду недосмотровъ и упущеній въ прошломъ; сплошное почти истребленіе лѣсовъ, полный произволъ при устройствѣ мостовыхъ и паромныхъ гатей, непомерное количество байдачныхъ мельницъ—вотъ главные факторы, приведшіе сравнительно многоводную рѣку въ теперешнее незавидное ея положеніе.

Сказанное позволяеть намъ формулировать такое заключеніе, что *скромныя затраты казны на доведеніе средней части Дона до глубины 4¹/₂ четверти будутъ вознаграждены современемъ въ видѣ культурно-экономическаго развитія края, обложеніе же судоходства специальнымъ налогомъ, можетъ въ значительной степени замедлить это развитіе.*

Необходимыя постановленія по нѣкоторымъ вопросамъ рѣчного хозяйства.

Переходимъ затѣмъ къ разсмотрѣнію тѣхъ вопросовъ, отъ правильной постановки которыхъ, выиграетъ рѣчное хозяйство на Дону. Во-первыхъ, какъ мы это подробно мотивировали выше, необходимо предупредить недоразумѣнія, могущія возникнуть при искусственномъ перемѣщеніи русла по такому направленію, которое, по техническимъ соображеніямъ, признается наиболее цѣлесообразнымъ; повидимому, въ предѣлахъ рѣчной долины, русло должно пользоваться большею свободою перемѣщенія, а потому всякія стѣсненія, влекушія за собою, напри-

мѣръ, необходимость отчуждать за плату потребные, по регуляціоннымъ соображеніямъ, участки заливной равнины, должны бы быть устранены; исключенія могутъ составлять только особенно культурные участки долины, находящіеся подъ виноградниками, садами или заняты разными хозяйственными постройками; такія полосы должны отчуждаться на общемъ основаніи.

Во-вторыхъ, техническому надзору должно быть предоставлено право обезвреживать и убирать въ болѣе защищенные мѣста всѣ тѣ деревья и пни, которые, находясь на подмываемыхъ берегахъ, могутъ быть снесены въ рѣку и тѣмъ увеличить число карчей. Выполненіе такихъ работъ, по частному соглашенію, рѣдко имѣло положительный результатъ; сами же хозяева прибрежныхъ лѣсныхъ дачъ не убираютъ во время подмываемыхъ деревьевъ, да и вообще такого рвенія трудно отъ нихъ требовать; а между тѣмъ, при наличности такого крупнаго источника для пополненія карчей, невозможно обезпечить судоходству безопасность движенія.

Затѣмъ, до сихъ поръ, остается нерѣшеннымъ на Дону вопросъ, о правѣ собственности на тѣ посадки ивыяка, которыя производятся казною для закрѣпленія косъ и песчаныхъ отложеній, между сооруженіями въ рѣкѣ.

Отсутствіе ясныхъ постановленій по этому поводу будетъ, даже при наличности кредитовъ, сильно тормозить весьма полезную и необходимую составную часть предупредительныхъ работъ.

Наконецъ, четвертый, весьма солидный вопросъ, для судоходной рѣки, касается деревянныхъ мостовъ. На Дону, выше Калача, такихъ мостовъ очень много и почти всѣ они выстроены безъ всякаго разрѣшенія со стороны Правленія Округа путей, а только по приговорамъ мѣстныхъ обществъ; наводка деревянныхъ мостовъ вызывается, не какими-либо особенно уважительными причинами, а простыми коммерческими соображеніями: въ рукахъ арендатора такой мостъ является доходною статьею и потому общественные сходы, не стѣсняемые ника-

кими постановленіями, охотно составляютъ желательныя для арендатора приговоры. Что это такъ, доказательствомъ служить тотъ фактъ, что наиболѣе бойкіе тракты, у станицы Казанской, у г. г. Богучара и Павловска, вполнѣ довольствуются паромными переправами; и дѣйствительно, пара паромовъ могутъ удовлетворить требованіямъ весьма оживленнаго движенія; въ крайнемъ случаѣ, вмѣсто обыкновеннаго парома, можетъ быть устроена паровая. Отвѣчая вполнѣ своему назначенію, паронная переправа почти совсѣмъ не задерживаетъ судоходнаго движенія; единственно, съ чѣмъ слѣдуетъ считаться, при этой формѣ сообщенія между двумя берегами, это гати: необходимо устранить произволъ при ихъ устройствѣ и въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ требовать согласія судоходнаго надзора, такъ какъ неумѣстно поставленныя гати, изъ каменной или фашиновой кладки, много причинили зла на Дону. Что же касается мостовъ, то ихъ безусловно вредное вліяніе на судоходныхъ рѣкахъ признается, кажется, всѣми лицами, причастными къ рѣчному хозяйству; излишнее засореніе русла, задержки судоходнаго движенія, наконецъ, ничѣмъ не объяснимый налогъ съ проходящихъ судовъ, въ пользу нѣкоторыхъ мостовъ, все это давно ждетъ своего упраздненія; а потому нельзя не высказать пожеланія, чтобы на судоходныхъ рѣкахъ была воспрещена наводка деревянныхъ мостовъ, а нынѣ существующіе мосты, были замѣнены паромными переправами.

Заключеніе.

Перечисленныя сейчасъ мѣры, въ связи съ намѣченными по проекту работами, сильно подвинутъ впередъ рѣчное строительство на Дону, которому суждено, повидимому, играть весьма видную роль въ будущемъ, лишь только будетъ шлюзованъ Донецъ и Волга соединена съ Дономъ каналомъ.

Инженеръ А. Лезингъ.

Сводная таблица потребныхъ на всѣ работы расходовъ, составленная согласно исправленныхъ смѣтъ.

НАЗВАНІЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Расходъ на работы.			
	По Урочному Полож.		По цѣнамъ хозяйственнымъ.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
1. Казанскій	23.539	45	17.706	36
2. Стоговскій	23.390	98	17.904	36
3. Мигулинскій	21.783	45	8.536	32
4. Кривоуглянскій	13.235	85	7.825	41
5. Подгорскій	—	—	—	—
6. Красноярскій	11.222	99	7.897	31
7. Верхне-Затонскій	12.484	26	10.512	21
8. Нижне-Затонскій	16.557	59	11.753	75
9. Затонскій-Вешен. ст.	10.989	96	7.835	89
10. Чигонацкій	11.819	75	8.983	31
11. Подъемскій	7.783	11	6.736	99
12. Куликовскій	7.406	42	6.193	90
13. Ольшанскій	23.987	70	21.595	62
14. Вешенскій	26.027	01	19.740	10
15. Бѣлогорскій	8.138	47	7.009	83
16. Басковскій	10.975	40	8.185	15
17. Грамковскій	3.132	16	2.629	01
18. Семеновскій	7.136	95	5.337	82
19. Зринскій	18.088	40	16.177	04
20. Лебяжій	9.247	06	8.573	75
21. Рубежный	39.721	97	33.231	63
22. Еланскій	51.287	20	45.244	73
23. Матвѣевскій	14.939	49	12.244	56
24. Тюковскій	6.657	39	5.929	53
25. Крутовскій	12.087	57	10.570	17
26. Зимовный	13.097	99	12.502	60
27. Бобровскій	16.553	39	15.192	08
28. Усть-Хоперскій	41.789	20	34.439	28
29. Рыбинскій	20.623	46	18.783	12

НАЗВАНИЕ ПЕРЕКАТОВЪ.	Расходъ на работы			
	По Урочному Полож.		По цѣнамъ хозяйственнымъ.	
	Руб.	К.	Руб.	К.
30. Хованскій	24.833	47	16.111	70
31. Верхне-Ярскій	29.444	83	16.442	01
32. Нижне-Ярскій	32.081	53	16.600	33
33. Усть-Медвѣдичскій	31.889	86	22.507	95
34. Чернушенскій	28.986	83	23.358	34
35. Бѣлявскій	17.181	28	13.231	90
36. Бобровскій	32.180	14	23.432	70
37. Распопинскій	23.806	71	26.434	08
38. Рубежный	20.287	63	16.750	11
39. Затонскій	12.387	42	10.702	66
40. Нижне-Затонскій	10.625	40	9.508	42
41. Сарминскій	3.025	27	2.618	64
42. Верхне-Мѣловской	10.941	10	8.990	68
43. Средне-Мѣловской	9.837	42	6.160	04
44. Нижне-Мѣловской	20.260	89	18.747	77
45. Колвертинскій	26.174	01	18.674	13
46. Верхне-Перекопскій	43.038	96	25.496	41
47. Перекопскій	4.310	99	3.712	10
48. Кременскій	9.378	87	5.789	14
49. Соущинскій	30.544	86	22.478	01
50. Монастырскій	69.321	81	49.867	73
51. Бѣлужинскій	27.521	94	19.221	80
52. Крестовскій	52.492	69	36.723	73
53. Каргинскій	39.840	40	23.662	62
54. Сиротинскій	13.520	82	11.488	09
55. Хмѣлевскій	35.969	77	31.365	73
56. Буровскій	38.740	91	34.633	71
57. Рѣпинскій	30.295	36	26.567	57
58. Верхне-Авиловскій	38.978	04	33.390	93
59. Нижне-Авиловскій	14.639	10	12.902	48
60. Воронежскій	13.667	22	10.183	90
Итого	1.284.910	45	990.027	29



**КАРТА
БАСЕЙНА РѢКИ ДОНА
И
ЕГО ПРИТОКОВЪ.**

- ЖЕЛѢЗНЫЯ ДОРОГИ.**
1. Юго-Восточная.
 2. Рязанско-Уральская.
 3. Московско-Кіево-Воронежская.
 4. Курско-Харьково-Севастопольская.
 5. Харьковско-Николаевская.
 6. Екатерининская.
 7. Сызрано-Вяземская.
 8. Владикавказская.

МАСШТАБЪ ВЪ 1 ДМ. 60 ВЕР.

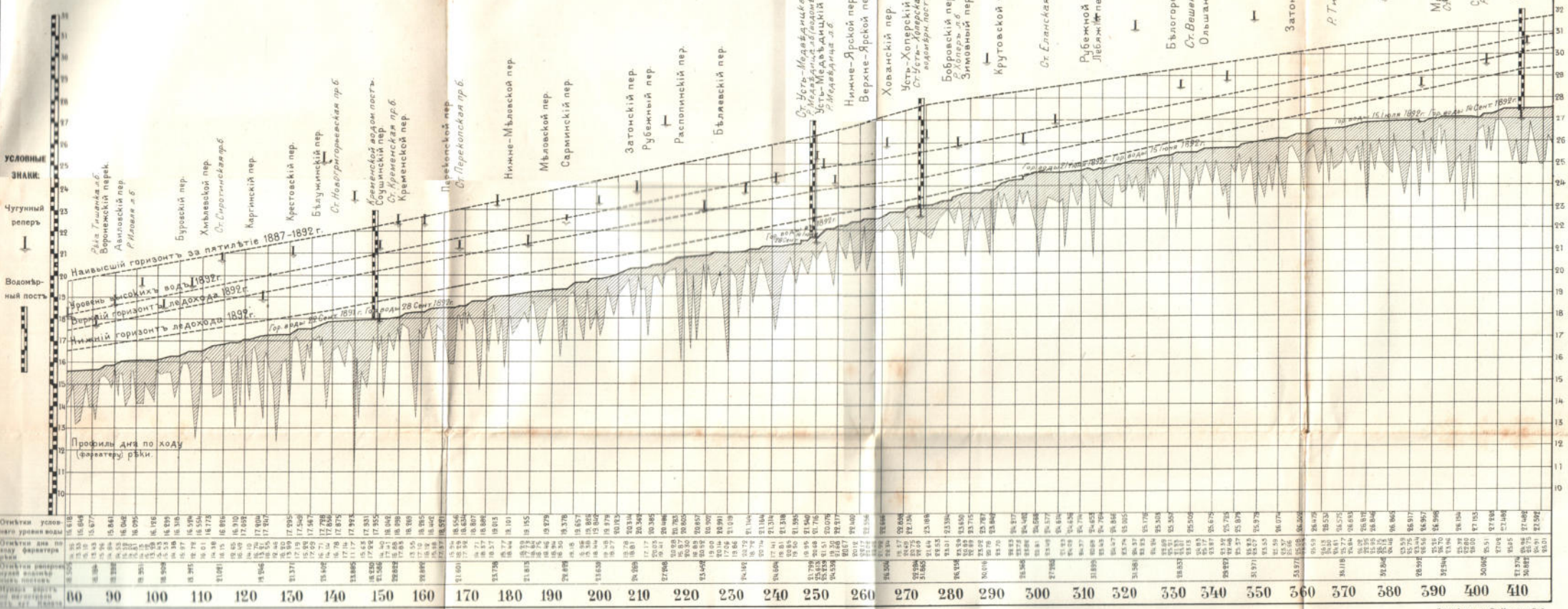


СОКРАЩЕННАЯ ПРОФИЛЬ УЧАСТКА РЪКИ ДОНА.

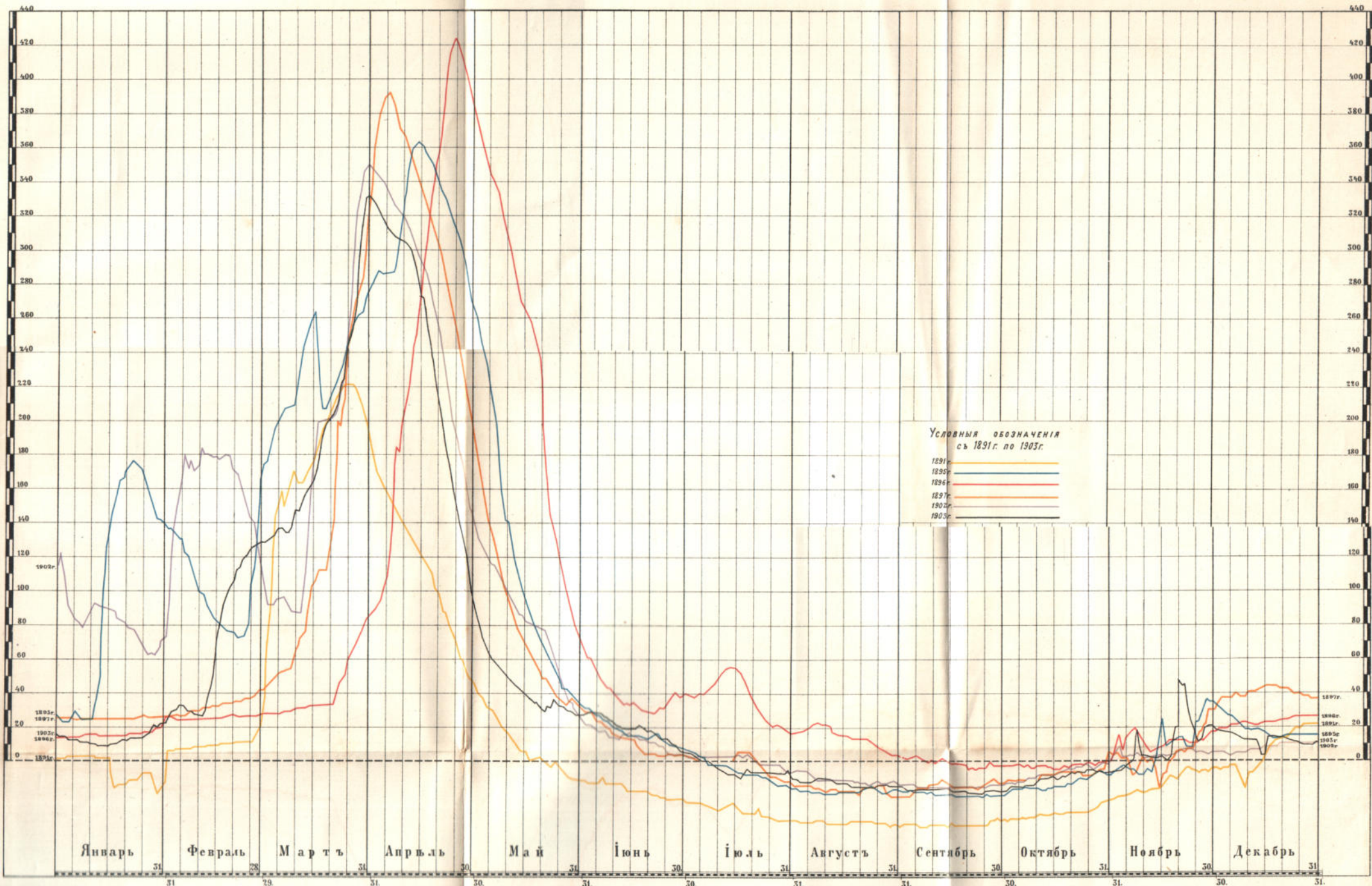
от хутора Хлѣбнаго до границы Воронежской губернии
Составлена по изслѣдованіямъ Донской описной партіи 1891-1892 г.г.

МАСШТАБЪ

Для вертикальныхъ разст. 3 с. въ 0,01 с. Для горизонтальныхъ разст. 15 вер. въ 0,01 с.



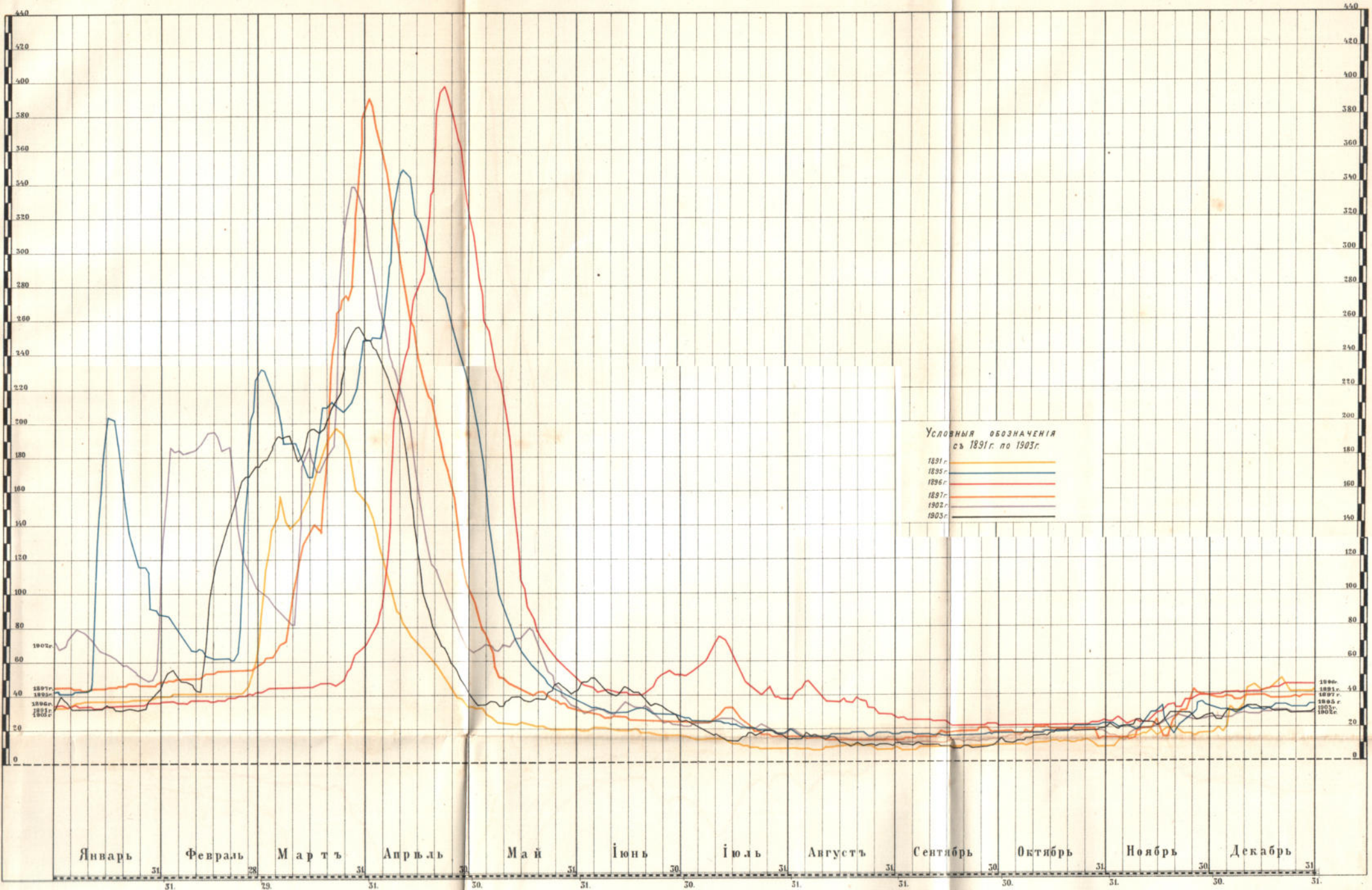
КРИВЫЯ СОСТОЯНІЯ ВОДЫ НА УСТЬ-МЕДВѢДИЦКОЙ РЕЙКѢ.



Условныя обозначенія съ 1891г. по 1905г.

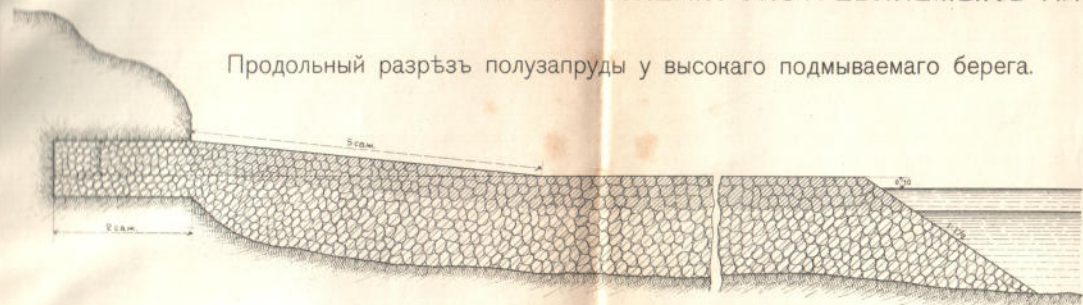
- 1891г. — (Yellow line)
- 1895г. — (Blue line)
- 1896г. — (Red line)
- 1897г. — (Orange line)
- 1902г. — (Black line)
- 1905г. — (Purple line)

КРИВЫЯ СОСТОЯНІЯ ВОДЫ НА КАЗАНСКОЙ РЕЙКѢ.

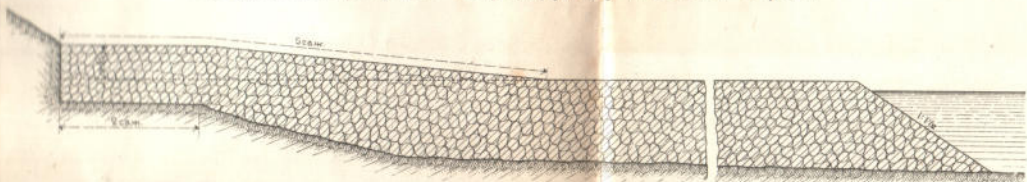


ТИПЫ СООРУЖЕНИЙ УПОТРЕБЛЯЕМЫХ НА IV ТЕХНИЧЕСКОМЪ УЧАСТКЪ РЪКИ ДОНЪ.

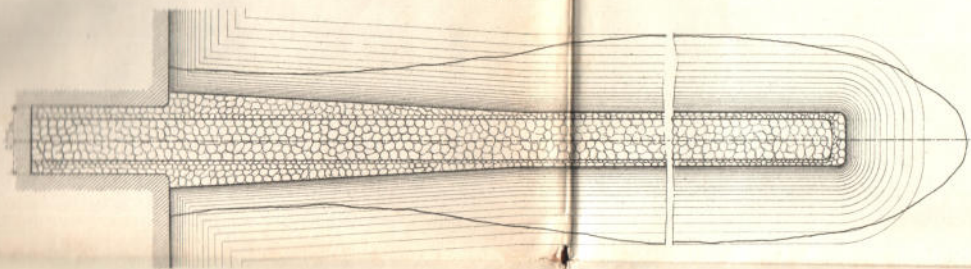
Продольный разръзъ полузапруды у высокаго подмываемаго берега.



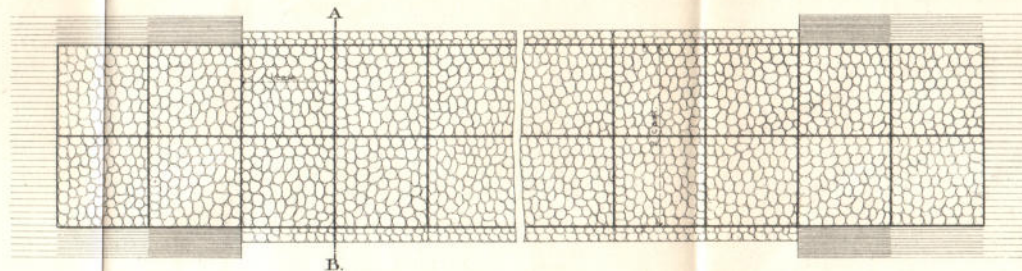
Продольный разръзъ полузапруды у пологого берега.



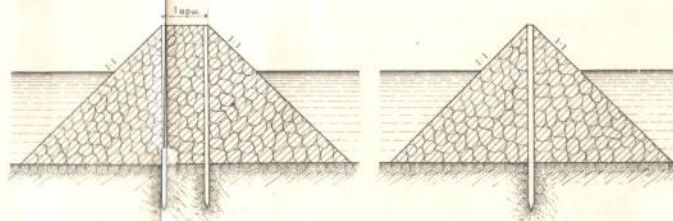
Планъ.



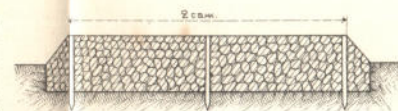
Типы плетневыхъ загражденій въ неглубокихъ рукавахъ.



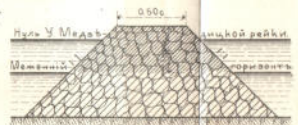
Поперечные разръзы плетневыхъ загражденій



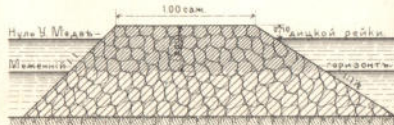
Разръзъ по А-В.



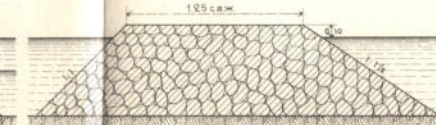
Разръзъ полузапруды изъ смѣшаннаго камня



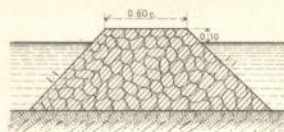
Разръзъ запруды изъ смѣшаннаго камня



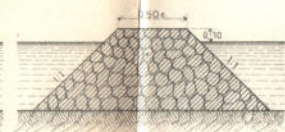
Разръзъ запруды изъ мѣловаго камня



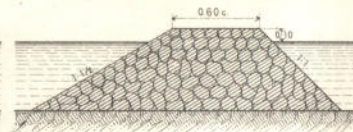
Разръзы полузапруды изъ мѣловаго камня



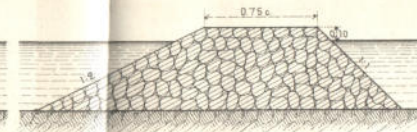
изъ крѣпкаго камня



Разръзы продольныхъ сооруженій изъ крѣпкаго камня



изъ мѣловаго камня



МАСШТАБЫ

для поперечныхъ разръзовъ



для продольныхъ разръзовъ



