



ИЗДАНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ И ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ
(по Отдѣлу Водныхъ Сообщеній).

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОПИСАНИЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРИИ УЛУЧШЕНИЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.
Выпускъ LVI.

ОТЧЕТЬ
ПО ИЗСЛѢДОВАНИЯМЪ РѢКЪ
и
ИЗЫСКАНИЯМЪ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ,
произведенными въ 1913 году
ПАРТІЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ И
ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ И ОКРУГОВЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ.

ТЕКСТЬ.

Издано подъ редакціей Бюро Изслѣдований Водныхъ Путей.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка, 117.
1914.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

О Т Ч Е Т Т

о работахъ партіи по изслѣдованіямъ и составлѣнію проектовъ переустройства Тихвинской и Маріинской системъ въ 1913 году.

Цѣлью полевыхъ работъ Тихвинско-Маріинской партіи въ 1913 году было:

1) выяснить возможность обращенія Тихвинской системы въ магистральный путь, который могъ-бы пропускать суда того же типа, что и Маріинская система, и при наступлении перегрузки послѣдней разгрузить ее;

2) въ виду того, что Тихвинская система имѣеть большиe природные недостатки, мѣшающіе обращенію ся въ магистральный путь, а съ другой стороны—въ срединѣ прошлого столѣтія и въ послѣдніе годы настоящаго—неоднократно возбуждались ходатайства о соединеніи между собой въ районѣ Тихвинской и Маріинской системъ другихъ рѣкъ Балтійскаго и Волжскаго склоновъ, то определить отмѣтки водораздѣловъ всѣхъ возможныхъ такихъ соединеній и въ общихъ чертахъ выяснить ихъ достоинства и недостатки;

3) по мѣрѣ возможности, при отпущенныx на изысканія средствахъ, выяснить возможность улучшения южной части Тихвинской системы замѣной крайне неустойчивой рѣки Чаголоющи рѣкой Кобожей.

Согласно этому общему плану изслѣдований, охватывающему довольно большой районъ, работы пришлось распределить сначала между двумя отрядами, а съ 1 августа добавить еще и третій, но при этомъ все-таки большая часть работъ имѣла цѣлью изученіе Тихвинской системы.

Нижеслѣдующая программа работъ на 1913 годъ была утверждена по журналу Техническаго Совѣщанія отъ 20 декабря 1912 г., за № 53.

Программа работъ на 1913 годъ партіи по изслѣдованіямъ и составленію проектовъ переустройства Тихвинской и Маріинской системъ.

Цѣлью работъ партіи въ 1913 г. является составленіе проекта улучшенія Тихвинской системы и выясненіе возможныхъ варіантовъ второго (послѣ Маріинскаго) магистральнаго воднаго пути изъ волжскаго бассейна въ бассейнъ Балтійскаго моря.

Полевые работы партіи будутъ заключаться въ слѣдующемъ:

1) Выясненіе возможности образованія новыхъ водохранилищъ и пониженія раздѣльного бьефа Тихвинской системы.

2) Выясненіе высотъ водораздѣловъ между притокомъ Воложбы Горюномъ, озерами Углино и Струпино и р. Чагодой, для чего потребуется проведение магистральной линіи съ двойной нивелировкой ся отъ желѣзной дороги западнѣе ст. Чудцы, внизъ по верхней Чагодѣ, на протяженіи приблизительно 60 верстъ, при чемъ необходимо опредѣлить горизонтъ и сдѣлать описание озера Бритумъ расположеннаго въ верховьяхъ р. Чагоды.

3) Выясненіе высотъ водораздѣловъ между Нашозеромъ, Курбозеромъ, Кукозеромъ и между рр. Судою и Оятью, Тутокою и Колпомъ, для чего потребуется проведение магистральной линіи съ двойной нивелировкой отъ

илюза Нижегородского, мимо озеръ Долгомонъ и Бѣлое, къ озеру Лидскому и даѣте по главному водораздѣлу, на протяженіи приблизительно 85 верстъ.

4) Определеніе высоты водораздѣла между рр. Чагодой и Кобожей.

Въ случаѣ, если бы водораздѣль оказался удобнымъ для устройства соединительного канала, то:

а) необходимо на нѣмъ произвести слѣдующія работы: съемку мѣстности, нивелировку горизонтовъ воды, промѣры глубинъ, гидрометрическія работы (съ установкой водомѣрныхъ постовъ, определеніемъ расходовъ и скоростей воды), постановку наблюденій наѣдь осадками и испареніемъ и, наконецъ, геологическія изслѣдованія.

б) въ мѣрѣ возможности и сбереженій отпущеныхъ на изысканія средства, партии надлежитъ произвести изслѣдованіе рѣки Кобожи отъ предположенного соединенія съ Чагодощей до устья.

5) Всѣ работы закрѣпляются на мѣстѣ прочными реперами.

Кабинетныя работы.

1. Собирание и изученіе материаловъ предшествующихъ изслѣдований водораздѣловъ и литературныхъ данныхъ.

2. Обработка результатовъ полевыхъ работъ.

Всѣ полевые работы, кромѣ изслѣдованія р. Кобожи, и ихъ кабинетная обработка производятся согласно инструкціи № 5 для облегченныхъ изслѣдований водораздѣловъ.

Изслѣдованіе р. Кобожи производится согласно инструкціи № 2 облегченныхъ изслѣдований рѣкъ.

Результаты полевыхъ работъ должны быть вполнѣ обработаны и закончены къ 1 марта 1914 года.

Въ концѣ 1913 года Начальникъ партии имѣть доложить Техническому Совѣтицію Управлениія в. в. и. и. ш. д.

о результатахъ работъ партіи, объ основныхъ заданіяхъ и общихъ данныхъ для составленія проекта улучшенія Тихвинской системы и о возможномъ, на основаніи изслѣдований партіи, направлениі второго магистральнаго пути съ р. Волги въ Балтійское море.

Относительно этой программы въ заключеніи журната Техническаго Совѣщанія сказано: «Техническое Совѣщаніе полагало бы:

Одобрить составленную въ Бюро Изысканій программу работъ въ 1913 году партіи по изслѣдованію и составленію проектовъ переустройства Тихвинской и Маріинской системъ съ измѣненіями, заключающимися въ слѣдующемъ:

1) Не производить предположенныхъ программой подробныхъ обслѣдований водораздѣловъ по инструкціи № 5, а произвести ихъ изслѣдованія только въ отношеніи определенія высотъ водораздѣловъ.

2) Произвести осмотръ водораздѣла Кобожа-Чагодонца съ цѣлью выясненія условій проведенія канала между упомянутыми рѣками (для выясненія возможности замѣны р. Чагодонца, входящей въ составъ Тихвинской системы, рѣкою Кобожей).

Выясненіе возможностей обращенія Тихвинской системы въ магистральный путь являются:

а) слишкомъ большая высота водораздѣльного бьефа въ, который приблизительно на 18,19 саж. выше раздѣльного бьефа Маріинской системы.

б) совершенная недостаточность имѣющихся запасовъ воды для питанія раздѣльного бьефа системы при обращеніи послѣдней въ магистральный путь.

Соответственно этому работы партіи имѣли въ виду прежде всего: а) выяснить возможность пониженія водораздѣльного бьефа системы и б) обслѣдовать имѣющиеся запасы воды и выяснить возможность устройства новыхъ водохранилищъ.

Для выясненія возможности пониженія раздѣльного бѣефа системы быть подробно снять въ горизонтальныхъ этиоть бѣефъ и по два бѣефа съ каждого конца, а также полоса мѣстности съ обѣихъ сторонъ. Полоса эта, заключающая съ сѣвера шлюзы Минскій, Черниговскій и Кіевскій, а съ юга Нижегородскій, Ярославскій и Тамбовскій, имѣеть по системѣ протяженіе 18,95 верстъ. Очевидно, что съемка узкой полосы вдоль существующей системы не могла дать исчерпывающаго отвѣта на поставленный вопросъ, а потому съемка охватила районъ гораздо болѣешии, а именно къ югу и юго-западу отъ системы почти до жѣлѣзной дороги, а частью и за нее, а къ сѣверу и сѣверо-востоку—по долинамъ рѣчекъ Валчинки и Быстрой. Снимать при этомъ сплошныя площади не было нужды, такъ какъ и сѣтка отдельныхъ поперечниковъ и долинъ вполнѣ отчетливо характеризовала мѣстность въ обѣ стороны отъ системы. Съемки эти ясно показываютъ, что другого пути для соединенія р. Тихвинки съ р. Валчинкой болѣе выгодною, чѣмъ теперешній, не существуетъ, такъ какъ только съ юго-запада быть бы возможенъ варіантъ по ручью Овинцу, впадающему въ озеро Лебедино, и по р. Жалинкѣ, впадающей въ Валчинку, но варіантъ этотъ быть бы гораздо выше теперешняго направлениія и прошелъ бы узкими и глубокими целями. Такимъ образомъ, вопросъ о пониженіи раздѣльного бѣефа посредствомъ нахожденія для него новаго направлениія болѣе выгоднаго, чѣмъ теперешніе, вполнѣ ясно рѣшается отрицательно: между шлюзами Черниговскимъ и Ярославскимъ (предполагая уничтоженіе двухъ верхнихъ шлюзовъ) или между Минскимъ и Тамбовскимъ (предполагая уничтоженіе четырехъ среднихъ шлюзовъ) нельзя найти никакихъ обходныхъ путей, по которымъ проведеніе канала было бы болѣе выгодно, чѣмъ по направлению теперешней системы.

Другія съемки, о которыхъ будетъ сказано ниже, а

также профиль желѣзной дороги показываютъ, что и при гораздо болѣе значительномъ отклоненіи въ ту или другую сторону нельзя найти болѣе выгоднаго мѣста для пересѣченія каналомъ главнаго Волжско-Балтійскаго водораздѣла, чѣмъ мѣсто теперешняго Тихвинскаго раздѣльнаго бѣфа.

Стѣдовательно, можно говорить только о пониженіи водораздѣльнаго бѣфа путемъ соотвѣтствующаго углубленія каналовъ, составляющихъ его, при чѣмъ можетъ быть окажется выгоднымъ и нѣкоторое измѣненіе ихъ въ планѣ. Произведенная съемка въ горизонтальныхъ дѣль возможнѣсть спроектировать каналы и подсчитать работы при разныхъ заданіяхъ. Послѣднія же зависятъ отъ общаго решенія вопроса о дальнѣйшемъ назначении Тихвинской системы.

Для изысканій 1913 г. нужно было принять наиболѣе вѣроятную нивелировочную отмѣтку. За полнымъ отсутствиемъ на Тихвинской системѣ какихъ-либо реперовъ, связанныхъ силошной нивелировкой съ Балтійскимъ моремъ, задача эта явилась затруднительной, и наиболѣе естественнымъ было взять за исходную отмѣтку какого-либо сооруженія желѣзной дороги. За таковое взята головка рельса на опорахъ моста Сѣверныхъ жел. дор. черезъ р. Валчинку, пересѣкающаго систему между Ярославскимъ и Тамбовскимъ иллюзами. По желѣзнодорожному профилю отмѣтка эта должна быть 78,97, но тогда отмѣтка нормальнааго судоходнаго горизонта воды подъ мостомъ получалась по нивелировкѣ равной 72,78, а въ «запискѣ о Тихвинскомъ водномъ пути» изданія Управления в. в. п. и и. д. 1905 г. она значится—72,20. Такъ какъ послѣднія отмѣтка, повидимому, болѣе соотвѣтствуетъ профилюмъ нивелировокъ системы въ 1876 году, а нормальный горизонтъ бѣфа подъ мостомъ выяснился на 0,02 саж. выше принятаго въ указанномъ изданіи, то

отмѣтка головки рельса принята равной 78,41 и отъ этой отмѣтки произведены всѣ непрерывныя съемки, въ тѣхъ же стучаяхъ, когда для отдельныхъ рекогносировокъ приходилось брать за исходныя отмѣтки какихъ-либо пунктовъ желѣзной дороги, отмѣтки эти соответственно уменьшились на 0,56 саж.

Въ настоящее время водораздѣльный бьефъ системы, Обслѣдо-
запираемый съ сѣвера шлюзомъ Киевскимъ, а съ юга Ниже-
городскимъ, включаетъ озеро Лебедино, каналъ отъ озера
Лебедино до озера Крупино и отъ послѣдняго до рѣчки
Валчинки. Отмѣтки верхнихъ королей шлюзовъ Киевскаго
и Нижегородскаго—74,03 и 73,95. При высотѣ воды наль
верхнимъ королемъ Киевскаго шлюза 0,75, а Нижегород-
скаго 0,83 отмѣтка раздѣльного бьефа равна 74,78.

Для питанія раздѣльного бьефа служать водохранилища
озеръ Пятино и Долгомошь.

Для выясненія теперешняго состоянія этихъ озеръ и
полезныхъ объемовъ ихъ были проведены магистралы отъ
шлюза Нижегородскаго по р. Валчинкѣ къ оз. Пятино и
отъ шлюза Ярославскаго по р. Быстрой къ Долгомоши. Ходы эти, связанные между собою, кромѣ системы, еще по
перекону изъ Быстрой въ Валчинку, дали возможность
определить абсолютныя отмѣтки озеръ и составныхъ ча-
стей запирающихъ ихъ плотинъ и установить при нихъ
репера, такъ какъ до сихъ поръ сооруженія Тихвинской
системы существуютъ, такъ сказать, по обычаю, и хотя при
большинствѣ шлюзовъ можно найти старые чугунные ре-
пера, но постѣ постановки ихъ, какъ говорятъ, по пору-
ченію инженера Балинского, инженеромъ Адо они не были
пронивеллированы и потому точно установленныхъ отмѣ-
токъ на системѣ не существуетъ, какъ не имѣется также
на участкѣ удовлетворительного плана его и какого бы
то ни было профиля участка, а также профилей по Вал-
чинкѣ и Быстрой къ озерамъ Пятино и Долгомошь.

Ходы по Валчинкѣ и Быстрой къ озерамъ, съ нѣкото-
рой съемкой долинъ, послужили также для общаго освѣ-
щенія мѣстности къ сѣверо-востоку отъ раздѣльнаго бѣса-
фа и выясненію невозможности отклоненія сюда раздѣльнаго
бѣса съ цѣлью пониженія его.

Произведенныя затѣмъ съемки съ промѣрами озеръ
Пятино и Долгомоицъ выяснили слѣдующее.

Озеро Пятино. Озеро Пятино западнымъ концомъ отстоитъ
всего на двѣ версты отъ главнаго водораздѣла и имѣть
бассейнъ всего 11,8 кв. верстъ. Поэтому притокъ воды въ
него весьма невеликъ и, въ случаѣ выпуска изъ него осенью
воды, весной водохранилище не можетъ наполниться вновь
до отметки 87,35, соотвѣтствующей верху щитовъ, а напо-
няется только нѣкоторая часть водохранилища.

До весны 1913 года отметка порога плотины была
85,56, а къ этому времени, при устройствѣ новой плотины,
порогъ ся пониженъ до отметки 85,41. Прежній полній
полезный объемъ водохранилища равнялся 340.147 куб.
саж., а новый 358.416 куб. саж. Вслѣдствіе незначитель-
ности этого объема Пятинскімъ водохранилищемъ обык-
новенно почти не пользуются, имѣя его всегда въ резервѣ
на случаѣ экстренной надобности въ водѣ для раздѣль-
наго бѣса. Съ 1908 года только въ 1910 году, когда изъ
Долгомоицкаго водохранилища, была выпущена почти
вся вода, лѣгли значительные понуски и изъ Пятин-
скаго водохранилища, которыми къ 11 сентября вода была
спущена до 5' 2¹ 2², т. е. до отм. 86,30, что соотвѣтствуетъ
объему остававшейся воды всего 104.434 куб. саж. Вообще
же дополнительное питаніе раздѣльнаго бѣса производ-
ится почти исключительно изъ Долгомоицкаго водо-
хранилища вслѣдствіе слабаго судоходства.

Озеро Долгомоицъ. Озеро Долгомоицъ отстоитъ отъ главнаго водораздѣла
въ ближайшемъ мѣстѣ около восьми верстъ. Бассейнъ его,

опредѣляя послѣдній по трехверстной картѣ, равенъ 48,50 кв. вер. Верхъ щитовъ плотины, запирающій истокъ р. Быстрой изъ озера, имѣетъ отмѣтку—86,81, а порогъ плотины—85,67. Объемъ озера между этими отмѣтками равенъ 945,687 куб. саж.

Но обыкновенно весной наѣтъ щитами закладываются специ доски въ 4 дюйма ширины, такъ что высота подпорной воды отъ порога плотины до верха досокъ достигнетъ 8' 4" и объемъ озера достигаетъ 1.025.921 куб. саж. Послѣднихъ добавочныхъ четырехъ дюймовъ по вѣдомостямъ горизонтовъ воды въ водохранилищѣ не показываются.

Инженеръ Бучацкій, производившій изысканія по Тихвинской системѣ въ 1883 г., утверждаетъ въ своей книгѣ «Тихвинская система» **), что озера Долгомоицъ и Иятинъ вполнѣ обезпечиваютъ питаніе раздѣльного бѣсфѣ при теперешнихъ маломѣрныхъ плюзахъ и наибольшемъ возможномъ при нихъ развитіи судоходства. Тоже утверждается начальникъ з участка Тихвинскаго отдѣленія инж. Гильденагенъ въ своемъ докладѣ XV съѣзду дѣятелей по воднымъ путямъ въ 1913 году, заявляя ***): «Что же касается недостатка воды въ плюзованной части Тихвинской системы, при теперешнихъ размѣрахъ плюзовъ, то обѣ этомъ не можетъ быть двухъ мнѣній, такъ какъ по системѣ во время широкаго использованія ея проходило до 6.000 судовъ въ навигацію, что доказываетъ на опять безспорную достаточность запасовъ воды въ водохранилищахъ системы ***».

Не задаваясь трудомъ отысканія и критического разбора тѣхъ статистическихъ данныхъ, на которыхъ инженеръ Бучацкій, а съ его словъ и инж. Гильденагенъ,

*) Стр. 81.

**) Стр. 28.

***) Въ подлиннике—курсивъ.

основывать свое утверждение, такъ какъ сдѣлали таковыя удалось бы найти, а если и удалось бы, то изученіе ихъ потребовало бы много времени,— партія для пропѣрки обратилась къ записямъ горизонтовъ воды на Долгомошенскомъ и Пятинскомъ озерахъ. Въ первоисточникѣ—въ конторѣ участка—оказались только «книги для ежедневной записи горизонтовъ воды и спуска ея» съ 1908 года, болѣе же раннихъ въ дѣлахъ 2 участка не оказалось, по и этихъ записей оказалось достаточно для уясненія режима озеръ, если сравнивать колебанія горизонтовъ воды и по-пуски изъ озера Долгомоши съ метеорологическими данными о количествѣ бывшихъ въ то время осадковъ. Ежемѣсячныя записи количества осадковъ и толщины снѣгового покрова за десятилѣтіе 1903—1912 гг. получены мной отъ корреспондента Главной Физической Обсерваторіи Е. Иванова, производящаго наблюденія въ усадьбѣ Вадунь, на р. Чагодощѣ (40 вер. ниже Варшавскаго шлюза). Это ближайшее къ Долгомоши (60 верстъ) мѣсто наблюдений осадковъ на Волыскомъ склонѣ. Такъ какъ разсмотрѣніе этихъ записей привело къ заключенію совершенно несогласному съ тѣмъ, что утверждали инженеры Бучацкій и Гильденгагенъ, пришлось остановиться на нихъ нѣсколько подробнѣе.

Параллельное разсмотрѣніе этихъ записей показало слѣдующее. Въ 1907 году былъ минимумъ за 10 лѣтъ годовыхъ осадковъ = 507,4 мм. при среднемъ годовомъ = 632,9 мм. Соответственно этому къ 18 марта 1908 г. (начало записей) въ Долгомоши оставалось 2'6" воды (соответствующій объемъ = 185,000 куб. саж.); къ 1 марта 1908 г. толщина снѣгового покрова была 55 сант. (при средней за 10 лѣтъ = 58 сант.), а количество осадковъ за мартъ и апрѣль = 7 + 96,6 = 103,6 мм. противъ средней 26,3 — 46,3 = 72,6 мм. Тѣмъ не менѣе, несмотря на почти ненормальность снѣгового покрова и избытокъ весеннихъ дождей,

сь начата прибытия воды (5 апрѣля) до конца ея (9 мая) вода дошла только до $7'4\frac{1}{4}''$, т. е. вся весенняя прибыль воды составила 640.000 куб. с. Съ 5 юня ($7'4\frac{1}{4}''$) начались попуски до 16 юня ($6'7''$). Затѣмъ отъ лѣтней прибытия воды къ 11 июля достигла $7'9''$. Съ 21 юля ($7'7\frac{3}{4}''$) до 26 юля ($7'3\frac{1}{4}''$) были попуски, а потомъ опять прибытия, и къ 10 августа вода дошла до верха щитовъ—8', съ каковымъ горизонтомъ перешла и на слѣдующій 1909 годъ.

Такой характеръ наполненія озера объясняется тѣмъ, что за минимумомъ осадковъ въ 1907 г. послѣдовать въ 1908 г. максимумъ за 10 лѣтъ, а именно за годъ выпало 804,1 мм. (противъ средняго—632,9), изъ коихъ за май, юнь, юль и августъ выпало $61,7 + 131,6 + 121,7 + 197,9 = 512,9$ мм. (64%) противъ среднихъ за эти мѣсяцы $61,6 + 80,4 + 104,8 + 83,9 = 330,7$ мм., т. е. въ 1,55 больше нормального.

Изъ этого слѣдуетъ, что 1) снѣговой воды и весеннихъ дождей вообще недостаточно для наполненія водохранилища и 2) что главное значеніе для питанія озера имѣютъ лѣтніе осадки, такъ какъ, если прибавить еще среднее за сентябрь, то изъ средняго годового количества осадковъ 632,9 мм. съ 1 мая по 1 октября выпадаетъ $330,7 + 49,1 = 379,8$ мм., т. е. за 5 мѣсяцевъ навигаціонныхъ выпадаетъ 60% годового количества осадковъ.

За максимумомъ 1908 года послѣдовать 1909 годъ при 596 мм. осадковъ, т. е. иѣсколько ниже средняго, но годъ этотъ прошелъ благополучно (къ 30 сентября было $7'6''$), такъ какъ май, юнь и юль, когда собственно происходилъ пропускъ плотовъ, дали 281,3 мм. осадковъ противъ 246,8 мм. среднихъ осадковъ за эти мѣсяцы; въ августъ же и сентябрь теперь раздѣльный бѣсѣфъ почти не работаетъ и нужда въ попускахъ очень невелика. Критическимъ оказался 1910 годъ, хотя къ 1 апрѣля этого года въ озерѣ былъ полный запасъ воды—по записи 8', по очевидно съ

неписаннымъ запасомъ 8'4", такъ какъ въ апрѣль были же весенния воды. Тѣмъ не менѣе, такъ какъ общее за 1910 годъ количество осадковъ было 574,7 мм., т. е. 91% средняго годового, а главное за май, юнь, юль и августъ выпало только 224,6 мм. противъ 330,7 мм. среднихъ за эти мѣсяцы, т. е. на 32% меныше нормальнаго, то уже съ 8 мая начались попуски и продолжались съ небольшими перерывами въ маѣ, юнѣ, съ двумя перерывами (всего 13 дней), весь юль и дальше до 13 августа (2'3¹2'') (10 августа—2'11¹2''); затѣмъ въ августѣ дожди подняли воду до 2'6¹2'', но попуски съ 2 сентября (2'5¹2'') до 18 сентября понизили воду до 1'6¹2''. Это минимумъ, когда въ озерѣ оставалось всего 95.000 куб. с. т. е. только 9% общаго запаса водохранилища. Въ то же время въ Нянинскомъ водохранилищѣ оставалось изъ 12'6'' всего 5'2¹2'', т. е. объемъ 104.434 куб. саж. Принимая во вниманіе, что самые нижніе объемы озеръ спускаются гораздо труднѣе, задержаваясь мелями и вслѣдствіе малаго напора, понять разсказъ налзорника Долгомоненской плотины, что въ это время въ Долгомоненскомъ и Нянинскомъ озерахъ производились расчистки дна для возможности выпустить всю воду.

1911 годъ тоже представляеть некоторый интересъ. Запись начата 1 марта—2'11''. Прибыль началась съ 11 апрѣля—2'11'' и къ 23 апрѣля (за 12 дней) было уже 8'. Такое быстрое наполненіе объясняется позднимъ, но быстрымъ таяніемъ снѣга, толщина котораго 1 марта была 66 сант. (противъ 58 среднихъ) и апрѣльскими дождями (53,9 мм. противъ 46,3 мм. среднихъ), совпавшими съ таяніемъ снѣга. Но такъ какъ май, юнь, юль и августъ дали только 282,2 мм. противъ 330,7 мм. среднихъ, то попуски начались съ 24 мая и почти непрерывно продолжались юнь, юль и августъ. 30 августа оставалось—3'3'', но при отсутствіи попусковъ въ сентябрѣ и небольшіи въ октябрѣ,

благодаря дождямъ вода къ 18 ноября поднялась до $4'7\frac{1}{2}''$.

1912 годъ прошелъ еще благополучнѣе—къ 15 сентября было— $5'3\frac{1}{4}''$, такъ какъ общее за годъ количество осадковъ выше средняго (649,7 мм. противъ 632,9) и за май, и юнь выпало осадковъ многое больше средняго.

Приведенный разборъ наблюденій и положеніе, въ какомъ въ отношеніи питанія была система въ сентябрѣ 1910 года, приводить къ заключенію о недостаточной обоснованности вышеприведенныхъ мнѣній инж. Бучацкаго и Гильденагена.

Если при ничтожномъ движеніи, какое теперь существуетъ по шлюзованной части, и при полномъ запасѣ съ весны воды въ обоихъ водохранилищахъ, малое обилие лѣтнихъ осадковъ стѣлало то, что въ водохранилищахъ осталось къ половинѣ сентября только 14,5% общаго запаса воды, то какъ же можно говорить, будто бы при маломѣрныхъ шлюзахъ система вполнѣ обеспечена водой. Ясно, что если бы въ 1910 году было густое судоходное движеніе, то не далѣе какъ въ половинѣ июля движеніе по шлюзованной части стало бы невозможнымъ.

Подтверждениемъ того, что опорожненіе водохранилищъ Тихвинской системы въ 1910 году было вызвано дѣйствительно недостаточнымъ количествомъ осадковъ, а не какими либо случайными причинами, предположеніе о возможности которыхъ было высказано мнѣ однимъ изъ техническихъ служащихъ Тихвинскаго отдѣленія, служить также и графики колебаній горизонта воды на Сяси въ Колчановѣ и на нижней Тихвинѣ въ Горѣлухѣ за 1909—1912 гг., изъ которыхъ видно, что, несмотря на выпускъ воды изъ водохранилищъ, горизонты воды на Сяси и Тихвинѣ въ 1910 году были вообще ниже, чѣмъ въ 1909, 1911 и 1912 гг., а также то, что по полученнымъ мной отъ Вытегорскаго Округа официальнымъ свѣдѣніямъ въ

1910 году и Ковжское водохранилище, питающее раздельный бьефъ Маринской системы, было близко къ истощению запасной воды.

Поэтому говорить о какихъ то случайныхъ неправильностяхъ манипуляцій въ 1910 году съ Долгомошенскимъ и Пятинскимъ водохранилищами не приходится.

Всѣдѣствіе изложеннаго, очевидно, что всякое серьезное улучшеніе Тихвинской системы, хотя бы и безъ переустройства ея для большихъ судовъ, какъ, напримѣръ, шлюзованіе съверной части, долженствующее вызвать болѣе оживленное движение по теперешней шлюзованной части, безусловно должно сопровождаться одновременнымъ усиленіемъ питанія раздельного бьефа. Усиленіе же работы раздельного бьефа произойдетъ помимо другихъ причинъ хотя бы уже потому, что теперь у станціи Ефимовской Съверныхъ жел. дорогъ, расположенной близъ Ярославскаго шлюза (къ югу отъ него), происходитъ до самаго закрытія навигаціи непрерывная перегрузка главнымъ образомъ лѣсныхъ и частью другихъ грузовъ на желѣзную дорогу, всѣдѣствіе дороговизны и неудобствъ провоза грузовъ по нешлюзованной съверной части системы; послѣ же шлюзованія съверной части несомнѣнно большая часть лѣса, нынѣ въ крайне неудобныхъ условіяхъ (подъемъ въ гору на 10,20 саж.) перегружаемая у Ефимовской на желѣзную дорогу, пойдетъ черезъ раздельный бьефъ и далѣе по системѣ водой.

**Возмѣжно
ли усиле-
ніе суще-
ствую-
щихъ во-
дохрани-
лищъ.**

Установивъ, такимъ образомъ, необеспеченность водой раздельного бьефа даже при теперешнихъ маломѣрныхъ шлюзахъ, перейдемъ къ вопросу о возможности усиленія существующихъ водохранилищъ и устройства новыхъ водохранилищъ.

Для рѣшенія вопроса о цѣлесообразности увеличенія объемовъ Долгомошенского и Пятинского водохранилищъ необходимо было, насколько это оказывалось возможнымъ,

изслѣдоватъ режимъ ихъ, опредѣлить коэффиціентъ стока въ нихъ атмосферныхъ осадковъ, величину возможнаго притока въ нихъ воды и величины потерь воды на испареніе, и тогда уже на основаніи этихъ данныхъ, опредѣлить объемы, какіе необходимы этимъ водохранилищамъ для полнаго использованія притекающихъ осадковъ.

За отсутствіемъ въ непосредственной близости какихъ-либо метеорологическихъ пунктовъ, коэффиціентъ стока опредѣленъ по даннымъ о количествѣ осадковъ за послѣдніе 10 лѣтъ по наблюденіямъ въ усадьбѣ Валуни на р. Чагодощѣ, находящейся въ 60 вер. къ юго-востоку отъ Долгомоши, т. е. на томъ же Волжскомъ склонѣ главнаго водораздѣла. Для опредѣленія же величины испаренія въ маѣ 1913 г. были установлены на Долгомоши плавучій испаритель Вильда-Любославскаго и дождемѣръ.

Что касается количества осадковъ, то, конечно, количества ихъ, наблюденныя въ Валуни, не могутъ дать полнаго соотвѣтствія съ таковыми же на Долгомоши; въ иные періоды совпаденіе можетъ быть полное, въ другіе же сильно различаться. Количество осадковъ вообще измѣняется не только съ переходомъ въ пространствѣ отъ одного пункта къ другому, хотя бы и близкому, но и во времени для одного и того же пункта. Поэтому установление какихъ-либо процентныхъ отношеній количествъ осадковъ для двухъ пунктовъ для каждого даннаго мѣсяца и года было бы совершенно бесполезно: коэффиціенты получались бы съ слишкомъ рѣзкими колебаніями, линейными какій бы то ни было правильности. Такъ напр., если сравнить годовыя количества осадковъ, наблюденныя въ Валуни съ 1903 по 1910 годъ, съ таковыми же въ селеніи Никольскомъ *) на р. Колигъ (желѣзнодорожная станція Бабаево), то получимъ такую таблицу:

*) Въ 34 верстахъ отъ Валуни и въ 66 отъ Долгомоши.

	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	Среднее за 8 лѣтъ.
Валунъ	614,8	655,4	657,0	641,2	507,4	804,1	596,0	574,7	631,3
Никольское . .	671,0	701,0	657,0	615,0	439,0	719,0	691,0	565,0	632,0

Эта таблица подтверждаетъ сказанное и въ то же время указываетъ, что соотвѣтствіе для разныхъ мѣстъ даннаго района существуетъ только въ среднемъ за продолжительный періодъ лѣтъ. Такъ для Валуни и Никольского среднія за 8 лѣтъ количества осадковъ совершенно совпадаютъ; никакая разница находится вполнѣ въ предѣлахъ ошибокъ измѣрений. Вслѣдствіе этого для всѣхъ расчетовъ притока объемовъ водохранилищъ приняты наблюденія о количествѣ осадковъ въ Валуни съ 1903 по 1913 годъ, такъ какъ станція въ Никольскомъ съ 1911 года уже не дѣйствовала.

По выбраннымъ нѣсколькимъ періодамъ времени, когда опусковъ изъ Долгомоши не производилось, быть определенъ коэффиціентъ стока. Таковой оказался равнымъ въ четырехъ определеніяхъ 0,426, 0,429, 0,430 и 0,407, при чмъ расходимость послѣдняго определенія съ первыми тремя имѣла, повидимому, причиной неправильность записи горизонта воды по рейкѣ.

Полное совпаденіе первыхъ трехъ определеній указываетъ на возможность пользоваться для расчетовъ водохранилищъ наблюденіями въ Валуни; но такъ какъ въ определеніи бассейновъ по трехверстной картѣ и нѣкоторымъ даннымъ изысканий можетъ быть ошибка, то изъ осторожности коэффиціентъ стока принять равнымъ 0,40.

Исходя изъ этихъ основныхъ данныхъ, были сделаны расчеты необходимыхъ объемовъ Долгомоценского и Пятинского водохранилищъ и того количества воды, которое они могутъ давать ежегодно для попусковъ, за вычетомъ потерь на испареніе въ самихъ водохранилищахъ. Величины испаренія прияты по наблюденіямъ по испарителю въ 1913 году. Произведенныя подсчеты съ составленіемъ графиковъ сделаны въ предположеніи возможности полного использования всего притока воды такъ, чтобы ежегодно можно было давать на попуски объемъ, равный притоку средняго года.

При этомъ оказалось, что Долгомоценское водохранилище при закладкѣ надъ щитами вышеупомянутыхъ не показываемыхъ по вѣдомостямъ досокъ въ 4" имѣсть объемъ совершенно достаточный, а именно по расчету наибольшее скопленіе полезной воды можетъ быть равно 1.010.000 куб. саж., а объемъ водохранилища, безъ добавочныхъ досокъ, 946.000 куб. с., а съ досками—1.026.000 куб. саж. Поэтому, хотя, вопреки мнѣнію инж. Бучацкаго, увеличеніе объема водохранилища, судя по произведеннымъ въ настоящемъ году съемкамъ, и вполнѣ возможно, но оно было бы совершенно безцѣльно, такъ какъ отъ этого количество полезной воды не увеличилось бы.

Полезный объемъ Пятинского водохранилища оказался равнымъ всего 358.400 куб. саж.; необходимый же по расчету объемъ его равенъ 254.072 куб. саж. Изъ этого видно, что объемъ и Пятинского водохранилища болѣе, чѣмъ достаточенъ и увеличивать его было бы безцѣльно.

Что касается количествъ полезной попускной воды, которая ежегодно могутъ, за вычетомъ потерь на испареніе, давать эти водохранилища, то для Долгомоценского оно равно 1.070.000, а для Пятинского—293.000 куб. саж.

Такимъ образомъ, самое большее, что могутъ давать оба водохранилища при хорошемъ надзорѣ за попусками

и сбереженіи на маловодные годы необходимаго запаса воды, это $1.070.000 + 293.000 = 1.363.000$ куб. с. Въ случаѣ же неправильнаго расходованія и опорожненія водохранилищъ передъ наступленіемъ самаго маловоднаго года количество запасной воды въ этотъ годъ можетъ составить всего $990.000 + 252.000 = 1.242.000$ куб. саж.

По произведенному подсчету при переустройствѣ системы для пропуска такихъ судовъ, какіе идутъ по Маріинской системѣ, нужно было бы имѣть запасной воды для раздѣльнаго бьефа около 7.000.000 куб. саж.

Необходимо, слѣдовательно, найти возможность устроить такія водохранилища, которыя дали бы запасной воды къ имѣющимся 1.363.000 куб. с. еще 5.637.000 куб. с. Для сбора такого количества воды нуженъ бассейнъ примѣрно $\frac{5.637}{1.363} (48,5 + 11,8) = 249,3 = \infty 250$ кв. вер. Такъ какъ получить такой сборный бассейнъ вблизи раздѣльнаго бьефа нельзя, то естественно было обратиться къ бассейну Лидскаго озера, который имѣетъ примѣрно 150 кв. верстъ. На возможность устройства изъ него водохранилища и проведенія воды въ Долгомошнскное озеро категорически указываетъ инженеръ Бучацкій на основаніи произведенныхъ будто бы имъ изысканій.

Отъ этихъ изысканій его имѣются только планшеты Лидскаго озера, Долгомошнскаго и Пятинскаго (всѣ съемки безъ горизонталей) и обозначенія на нихъ въ планѣ начала и конца канала отъ Лидскаго озера къ Долгомошнскому, плана же трассированнаго имъ канала и профиля его въ тѣлахъ не оказалось, какъ не оказалось въ его книѣ хотя бы указанія на то, на сколько же именно Пятинское озеро по его изысканіямъ выше Долгомошнскаго и какова длина канала.

Тѣмъ не менѣе, въ виду того, что вопросъ о возможности привлеченія для питания раздѣльнаго бьефа совер-

шенно новыхъ бассейновъ все равно подлежалъ изслѣдованію, (отрицать же пригодность для этой цѣли Лідскаго озера, столь категорически указанного инж. Бучацкимъ, не было оснований, кромѣ сомнѣній въ этой возможности, возбужденныхъ на основаніи изученія картъ и профиля желѣзной дороги и соображеній, изложенныхъ въ запискѣ Начальника партіи*), представлена въ Управлѣніе в. в. п. и ш. д. въ ноябрѣ 1912 г.), то Лідское озеро было подробно обслѣдовано.

Такъ какъ Балтійскій склонъ главнаго водораздѣла въ ту и другую сторону отъ раздѣльного бьефа системы, да и вообще по всему протяженію водораздѣла, очень круто обрывается внизъ, то искать на такомъ склонѣ сколько-нибудь значительныхъ бассейновъ для питанія раздѣльного бьефа было бы дѣломъ завѣдомо безнадежнымъ, и потому здѣсь произведены только нѣкоторые осмотры мѣстности вблизи системы, собственно же изысканія были направлены на Волжскій склонъ.

Изъ представляемой трехверстной карты, съ нанесеніемъ на ней границъ бассейновъ, видно, что площадь этого склона, состоящая изъ площадей I, II, III, IV и V, и имѣющая вмѣстѣ съ площадью VI—185 кв. верстъ, питаетъ въ настоящее время раздѣльный бьефъ частью непосредственно, частью же посредствомъ Долгомоценскаго и Пятинскаго водохранилищъ.

Внѣ предѣловъ этого бассейна лежитъ къ сѣверо-востоку бассейнъ Лідскаго озера, къ востоку—обширныя болота, дающія начало ручью Любокову и рѣчкѣ Обломинѣ, и къ юго-западу бассейнъ ручья Жалинки, а за нимъ бассейнъ озера Заголодно. Вотъ эти бассейны и подлежали обслѣдованію, кромѣ указанныхъ болотъ, такъ какъ среди

*) «Записка о Тихвинской и смежныхъ возможныхъ системахъ».

нихъ нѣть мѣсть пригодныхъ для образования водохранилищъ.

Лидское озеро. Лидское озеро было снято въ горизонтахъ, такъ какъ осмотръ его выяснилъ, что берега его и бассейнъ (около 150 кв. верстъ) позволяютъ образовать изъ него обширное водохранилище. Но нивелировка, проведенная единовременно со съемкой озера отъ магистрали, идущей мимо озера Бѣлаго, отъ погоста Койгушского по дорогѣ къ юго-восточному концу Лидского озера, дала отмѣтку горизонта воды его—85,03, между тѣмъ какъ отмѣтка порога Долгомошенской плотины 85,67, а верха щитовъ—86,81. Такимъ образомъ оказалось, что меженный горизонтъ Лидского озера на 1,78 саж. ниже подпорнаго горизонта Долгомоши и на 0,64 саж. ниже наизнѣшаго горизонта его. Отсюда понятно, что провести воду самотекомъ изъ Лидского въ Долгомошнское озеро невозможно. Но возникаетъ вопросъ, нельзя ли ее вывести въ р. Быструю ниже Долгомоши съ обходомъ постѣднаго съ востока и юго-востока, т. е. съ низовой стороны.

Вопросъ этотъ также решается отрицательно на основаніи слѣдующихъ соображеній. Наиболѣе низкимъ мѣстомъ Быстрой, къ которому можно было бы подвести Лидскій каналъ, является мѣсто начала перекопа изъ Быстрой въ Валчинку. Мѣсто это на 2,40 саж. ниже Лидского озера, разстояніе же между ними по кратчайшему направлению 23 версты, а слѣдовательно каналъ могъ бы имѣть уклонъ всего въ 0,00021. Уклонъ безусловно недопустимый. Даже въ томъ случаѣ, если понизить раздѣльный бьефъ системы, ограничивъ его съ юга Ярославскимъ шлюзомъ и выведя Лидскій каналъ непосредственно въ раздѣльный бьефъ, все-таки нельзя для канала получить достаточнаго уклона хотя бы въ 0,001; уклонъ былъ бы не болѣе 0,0008. Что касается работы, то таковыя при такомъ предположеніи на протяженіи свыше 20 вер. представляли бы выемку глуби-

ной не меньше 8 саж., местами же выемка превосходила бы и 12 саж. Достаточное представление об этом даютъ магистраль, пройденная при изысканіяхъ 1913 г. отъ Лидскаго озера къ Долгомощенскому и профиль желѣзной дороги къ юго-востоку отъ постѣдняго.

Такимъ образомъ, выяснилось съ очевидностью, что выдвинутую инженеромъ Бучацкимъ идею о возможности питанія раздѣльного бьефа водой изъ Лидскаго озера нужно считать какимъ то печальнымъ недоразумѣніемъ. Лидское озеро, какъ видно изъ съемки его, вполнѣ возможно обратить въ хорошее водохранилище, но провести воду изъ него въ раздѣльный бьефъ нельзя: при громадной глубинѣ выемки и ничтожномъ уклонѣ, такой каналъ неизбѣжно заплыть бы и работать никогда не могъ бы. Всѣдѣствіе этого пришлось обратиться къ изслѣдованию возможности образования новыхъ водохранилищъ вблизи системы, хотя они не могутъ быть такими обширными, какъ Лидское.

Разсмотримъ сначала бассейнъ ручья Межника, озеръ Жалинскихъ и рѣчки Жалинки, впадающей въ Валчинку непосредственно ниже желѣзодорожнаго моста, и черезъ постѣднюю въ бьефъ системы отъ шлюза Ярославскаго до Тамбовскаго.

Небольшія узкія озера Жалинскія и вытекающая изъ нихъ рѣчка Жалинка заключены въ крутыхъ высокихъ берегахъ, вышиной въ 5—6 саж. Меженій расходъ ся, определенный въ 2 вер. выше желѣзодорожнаго моста, оказался равнымъ всего 0,0107 куб. саж. Наденіе Жалинки отъ озеръ до желѣзодорожнаго моста около 4,55 саж. т. е. 1,5 саж. на версту. Всѣдѣствіе этого устройство плотины гдѣ-либо ниже озеръ представляется невыгоднымъ, такъ какъ даже при вышинѣ плотины въ 5—6 саж. нельзя получить объема водохранилища достаточнаго для данного

Жалин-
скія озера.

бассейна. Поэтому плотина намѣчена непосредственно ниже озеръ, причемъ устройство ея должно быть особо солидное, такъ какъ прорывъ плотины угрожалъ бы размывомъ ниже лежащаго желѣзно-дорожнаго моста отверстiemъ 15 саж. Бассейнъ, захватываемый плотиной, равенъ 19,5 кв. вер.

Плотина эта по высотѣ намѣчена въ двухъ предположеніяхъ. Первое получается въ томъ случаѣ, если раздѣльный бьефъ останется безъ измѣненія, т. е. будетъ по-прежнему запираться Нижегородскимъ и Кіевскимъ шлюзами. Тогда водохранилище съ низовой стороны запирается глухой дамбой, а въ сторону выводится каналъ, который пересѣкаетъ водораздѣль Жалинки и Тихвинки и по ручью Овинцу выводить воду въ озеро Лебедино, входящее въ раздѣльный бьефъ. При этомъ длина канала получается равной 1,6 вер., при наибольшей глубинѣ выемки 3,90 саж.

Второе предположеніе получается до того случая, если раздѣльный бьефъ будетъ понижень, съ выбрасываніемъ Нижегородского и Кіевскаго шлюзовъ, и для питания пониженнаго раздѣльного бьефа будетъ устроено Загородненское водохранилище. Вода изъ послѣдняго толка должна быть проведена къ раздѣльному бьефу у Ярославскаго шлюза каналомъ, который пересѣчеть нижнюю часть Жалинки. Въ такомъ случаѣ надобность въ особомъ каналѣ отъ Жалинского водохранилища отпадаетъ и выпускъ изъ него воды можетъ производиться по рѣчкѣ Жалинкѣ и Загородненному каналу, который, по принятіи Жалинки, долженъ пройти трубой подъ полотномъ желѣзной дороги.

При первомъ предположеніи количество полезной для попусковъ воды, за вычетомъ потерь на испареніе, равно 529.000 куб. саж., а при второмъ 541.000 куб. саж., наименьшія же количества воды соотвѣтственно 444.000 куб. саж. и 448.000 куб. саж.

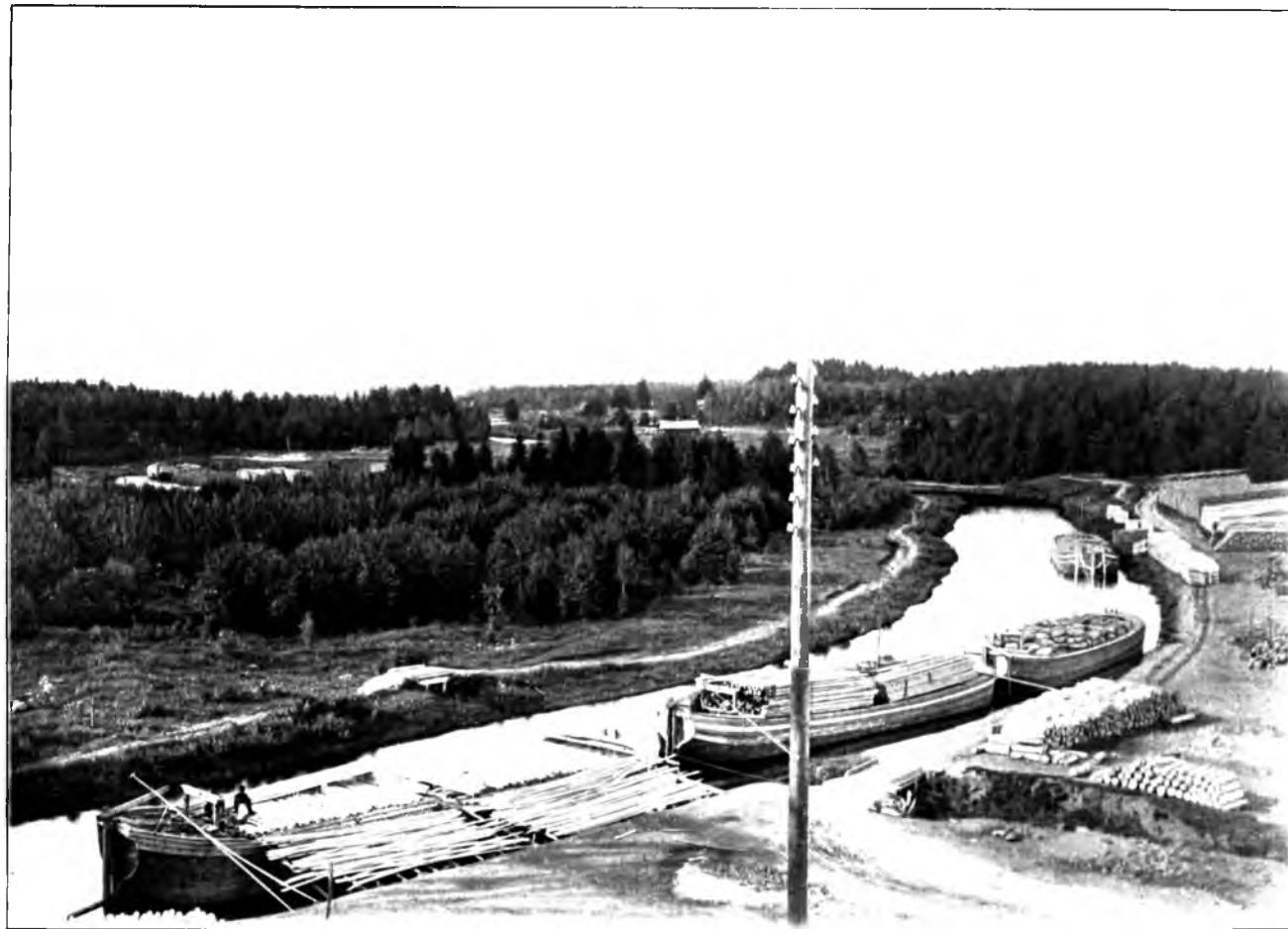
Озеро Заголодно, лежащее къ югу отъ раздѣльного Озеро Заголодно. бѣса въ разстояніи 10 вер. отъ Нижегородского шлюза, имѣеть бассейнъ въ 115 кв. вер.: вопреки возможныхъ ожиданій меженній горизонтъ его (79,70) оказался на 4,90 саж. выше судоходного горизонта раздѣльного бѣса, при пониженіи же послѣдняго и ограниченніи его съ юга шлюзомъ Ярославскимъ, превышеніе это можетъ стать равнымъ примерно 6,10 саж., что, при длины канала въ 8,50 верстъ, дастъ возможность придать ему средній уклонъ въ 0,00143. Такимъ образомъ, является возможность обратить озеро Заголодно въ водохранилище для питания раздѣльного бѣса, если провести отъ него каналъ съ выходомъ выше Ярославского шлюза, и запереть истокъ изъ озера рѣчки Голоденки. Въ настоящее время южная вѣтвь системы отъ раздѣльного бѣса до шлюза Воронежскаго страдаетъ отъ маловодья, такъ какъ здѣсь нѣтъ сколько-нибудь значительныхъ притоковъ, мелкіе же ручейки въ засушливое время воды почти совершенно не даютъ. Только по впаденіи у шлюза Воронежскаго ручья Любухова, а главное Голоденки система становится достаточно обильной водой. Поэтому отводъ Голоденки каналомъ въ раздѣльный бѣсфъ обводнитъ всѣ семь бѣсфовъ, лежащихъ выше шлюза Воронежскаго, не измѣняя въ сущности режима нижележащихъ бѣсфовъ, такъ какъ нѣкоторая потеря воды на фильтраціи въ новомъ каналѣ будетъ вполнѣ покрыта задержкой въ Заголодненскомъ водохранилищѣ большей части весеннихъ водъ, которая теперь безъ особой пользы уходитъ въ Соминку и даѣтъ въ Чагодощу; часть же Голоденки ниже озера будетъ попрежнему давать нѣкоторое количество воды къ Воронежскому шлюзу.

Къ сожалѣнію условія мѣстности озера Заголодно, а именно нахожденіе близъ него деревни того же названія и нахожденіе съ западной стороны обширныхъ болотъ, не позволяютъ устроить изъ него такого водохранилища, ко-

торое необходимо по расчету. По расчету, аналогичному съ Долгомощенскимъ, полезный объемъ водохранилища долженъ бы быть равнымъ 2.394.700 куб. саж., въ действительности же наибольшимъ допустимымъ подпоромъ воды до отм. 81,00 саж. можно получить объемъ только въ 1.004.000 куб. саж. Вследствіе этого дѣлать запасы воды отъ годовъ съ притокомъ большие средняго для пополненія недостатка воды въ маловодные годы не представляется возможнымъ. Поэтому опредѣленіе количества воды, на которое, за вычетомъ потерь на испареніе, можно разсчитывать для попусковъ, сдѣлано по притоку въ самый маловодный годъ. При этомъ получилось, что для попусковъ можно разсчитывать на 2.594.000 куб. саж. При условіи равномѣрного расхода этого количества воды въ теченіе навигаціи необходимый объемъ водохранилища долженъ быть равенъ 870.000 куб. саж. Поэтому запасъ объема на случай неравномѣрного расхода равенъ всего $1.004.000 - 870.000 = 134.000$ куб. саж. Превышеніе очень небольшое, а потому возможно, что придется прибѣгнуть еще къ устройству въ долинѣ Заголоденки выше озера небольшого возможнаго тамъ водохранилища.

За использованіемъ бассейновъ озеръ Жатинскихъ и Заголотненскаго для увеличенія запасной воды остается обратиться только къ использованію, главнымъ образомъ, зимнихъ осадковъ бассейновъ рѣчекъ Сама и Быстрой съ озерами Софынскимъ и Сѣннимъ, а также бассейна верхней части Валчинки.

Сѣнное водохранилище. Быстрая, по выходитъ изъ Долгомощи и принятіи справа рѣчки Сама, проходить черезъ небольшія озера Софынно и Сѣнное. Въ 1,5 вер. ниже послѣдняго намѣчено устройство плотины, которая захватить бассейнъ въ 32,8 кв. вер. При подпорѣ отъ отм. 84,50 до 86,25 саж. полезный объемъ водохранилища равенъ всего 376.400 куб. саж. Объемъ этотъ слишкомъ малъ для вмѣщенія необходимаго запаса



Рѣка Валчинка, близъ Ярославскаго жел.-дор. моста.

воды для пополнения притока маловодныхъ годовъ, а потому данное водохранилище можетъ давать ежегодно въ навигацію только притокъ воды въ маловодный годъ, а именно, за вычетомъ потерь на испареніе, 685.000 куб. саж. Наивысшій подпорный горизонтъ его покроетъ на 0,58 саж. порогъ Долгомошенской плотины.

Рѣчка Валчинка, вытекающая изъ маленькаго и очень чистаго озерка Бобровецъ, съ трехъ сторонъ охватываетъ своимъ бассейномъ бассейнъ Пятинскаго озера и протекаетъ всего въ 375 саж. съ востока отъ послѣдняго, причемъ бассейнъ Валчинки выше Пятиниа имѣеть 43,7 кв. вер. Поэтому, такъ какъ по осмотрѣ и рекогносцировочной съемкѣ его вторымъ отрядомъ партии, оно оказалось имѣющимъ высокіе берега, то было предположенъ за-воротъ рѣчки Валчинки въ Пятинское озеро. Но по съемкѣ, произведенной уже во второй половинѣ октября, это оказалось невозможнымъ, такъ какъ горизонтъ Валчинки близъ озера оказался на 5,43 саж. ниже подпорного горизонта Пятинскаго водохранилища и на 3,49 саж. ниже фрахбаума его плотины. При этомъ Валчинка, очень круто спадающая внизъ къ югу отъ озера, къ сѣверу отъ него имѣеть ничтожный подъемъ. Вслѣдствіе этого пришлось намѣтить самостоятельное водохранилище на Валчинкѣ, при чмъ почирающая его плотина съ отмѣтками отъ фрахбаума до верха щитовъ отъ 81,50 саж. до 84,43 саж. находится всего въ разстояніи 390 саж. отъ существующей Пятинской плотины. Полезный объемъ водохранилища получается равнымъ всего 910.000 куб. саж. и ласть возможность при сохраненіи отъ обильныхъ годовъ запаса воды для маловодныхъ годовъ давать ежегодно для попусковъ 1.171.700 куб. саж. воды, за вычетомъ потерь на испареніе въ водохранилищѣ: если же такихъ запасовъ не хватать, а весь притокъ данного года расходовать въ томъ же году, то въ самый маловодный годъ можно

Валчин-
ское водо-
храни-
лище.

имѣть для поисковъ 972.900 куб. саж. Такимъ образомъ, это водохранилище обѣщаетъ дать лучшій результатъ, чѣмъ Долгомошенское, но съемка его требуетъ дополненій, такъ какъ въ некоторыхъ мѣстахъ она не имѣетъ необходимаго количества инструментально определенныхъ точекъ.

Заключение о возможности усиления питания раздельного бьефа.

Сводя теперь въ одно полученные результаты, мы имѣемъ слѣдующую таблицу:

Наименование водохранилищъ.	Количество воды, даваемое въ средний годъ, въ куб. саж.	Наименьшее количество воды.	Примѣчанія.
Долгомошенское .	1.070.000	990.000	
Нятинское . . .	293.000	252.000	
Жалинское . . .	1—529.000 11—541.000	1—444.000 11—448.000	Итоги подведены при второмъ вариантѣ Жалинского водохранилища.
Заголодненское .	2.594.000	2.594.000	
Сѣйное	685.000	685.000	
Вадчинское . . .	1.171.700	972.900	
Всего	6.354.700	5.941.900	

Такимъ образомъ, при устройствѣ четырехъ новыхъ водохранилищъ можно было бы при самомъ хорошемъ надзорѣ за правильностью расходованія воды, выпускать таковой ежегодно 6.354.700 куб. саж., при менѣ же осторожномъ расходованіи не менѣе 5.941.900 куб. саж. Между тѣмъ, по произведеному особому подсчету, при перестройствѣ системы на суда Маринского типа запасной

воды нужно около 7.000.000 куб. саж. Изъ этого очевидно, что перестраивать систему для судовъ маринскаго типа нельзя, такъ какъ, если бы и оказалось возможнымъ устроить проводъ воды еще изъ ручья Любухова, то все-таки это задачи не разрѣшило бы, какъ по незначительному бассейну его, такъ и потому, что мѣстность, по которой про-текаетъ ручей Любуховъ до желѣзной дороги, слишкомъ плоска для возможности устройства на ней водохранилища.

Устройство водопровода съ трубами и механической перекачкой воды изъ Лидскаго озера потребовало бы громадныхъ затратъ, какъ по первоначальному устройству, такъ и содержанію подобной станціи, и потому сдва ли обѣ этомъ можно серьезно говорить. Примѣненіе перекачки воды изъ нижнихъ бьефовъ въ раздѣльный бьефъ, при помощи гидравлическихъ двигателей также не дастъ выгоднаго рѣшенія, такъ какъ нельзя ни по сѣверной, ни по южной вѣтви системы въ болѣе или менѣе допустимомъ разстояніи и не чрезмѣрно низко по сравненію съ раздѣльнымъ бьефомъ найти бьефъ съ такимъ громаднымъ излишкомъ воды, чтобы живой силы его паденія достаточно было за разными потерями для подъема на большую высоту къ раздѣльному бьефу необходимаго количества воды. Такое устройство свелось бы въ сущности къ перекачкѣ воды паровыми насосами при иѣкоторой помощи гидравлическихъ двигателей. Наконецъ, примѣненіе шлюзовъ со сберегательными бассейнами вызвало бы также чрезмѣрное удорожаніе стоимости переустройства системы, такъ какъ сберегательные бассейны понадобились бы для очень большого числа сооруженій.

Всѣдствіе всего этого приходится прійти къ заключенію, что переустройство системы для судовъ маринскаго типа является невыгоднымъ тѣмъ болѣе, что и ширина рѣчекъ, входящихъ въ систему по обѣ стороны раздѣль-

наго бъефа на большомъ протяженіи, какъ это видно изъ промѣровъ изслѣдований 1876 и 1883 гг., оказывается недостаточной для судовъ шириной въ 4,5 саж. Поэтому самыи рациональныи повидимому являются переустройство средней нынѣ шлюзованной части системы для возможности пропуска такихъ судовъ, для которыхъ намѣченныхъ водохранилишъ было бы вполнѣ достаточно и для которыхъ не понадобилось бы сплошного уширенія большихъ протяженій рѣческъ системы, а достаточно было бы устройство уширенныхъ каналовъ близъ водораздѣла, перекоповъ и только кое-гдѣ мѣстныхъ срѣзокъ и уширений. Такой наибольшей возможной шириной судна повидимому является ширина въ 3 саж., о чмъ будетъ сказано въ концѣ настоящей записки.

Слѣдуя намѣченной программѣ, по обслѣдованію водораздѣльной части Тихвинской системы необходимо было выяснить вопросъ:

Возможно ли въ районѣ Тихвинской и Марфинской системъ соединеніе другихъ рѣкъ Балтийскаю и Волжскаю бассейновъ болѣе выгодное, чмъ Тихвинская система.

По этому вопросу въ запискѣ, представленной Начальникомъ партіи въ Управлениѣ в. в. п. и ш. д. въ ноябрѣ 1912 г., были намѣчены для обслѣдованія слѣдующія соединенія:

- 1) притока р. Сяси Воложбы съ Чагодой;
- 2) рѣки Паши отъ Пашозера съ притокомъ р. Суды Курбай, вытекающей изъ Курбозера;
- 3) рѣки Ояти съ рѣкой Судой.

На случай благопріятныхъ результатовъ какого-либо изъ этихъ варіантовъ для сравненія водоносности этихъ рѣкъ и Тихвинской системы въ мартѣ н. г. были устроены временные водомѣрные посты въ числѣ восьми—по одному на Воложбѣ (близъ д. Парѣво), на Чагодѣ (близъ д. Селище), на Тихвинѣ (у Валдайскаго шлюза), на Соминѣ (у Воронежскаго шлюза), на Пашѣ (невдалекѣ отъ истока ея изъ



Рѣка Волга. Городъ Устюжна.



Рѣка Чагодоща. Видъ на 141-ой верстѣ.

Панозера), на Курбѣ (въ 1 верстѣ отъ устья ея), на Ояти (въ д. Созановой) и на Судѣ (у д. Антоновской), и предполагалось произвести по нѣсколько опредѣленій расходовъ на нихъ, если бы высоты водораздѣловъ указанныхъ соединеній оказались не выше водораздѣла Тихвинской системы. Посты расположены были на возможно одинаковыхъ разстояніяхъ отъ главнаго водораздѣла—на разстояніи 25—30 верстъ.

Вопросъ о соединеніи Воложбы съ Чагодой возбуж- Соединеніе
дался Устюженскимъ купцомъ М. Ф. Егоровымъ, который Воложбы
представлялъ свою записку объ этомъ Г. Министру Путей съ Чаго-
сообщенія и въ Управление в. в. п. и ш. д. Вслѣдствіе дой.
этого осенью 1911 г. были командированъ Управлениемъ инженеръ Мочульскій для осмотра мѣстъ, указанныхъ Егоровымъ. Относительно водораздѣла Воложбы и Чагоды инж. Мочульскій далъ заключеніе, что онъ, по его мнѣнію, долженъ быть саженей на десять ниже водораздѣла Тихвинской системы. На основаніи же соображеній, изложенныхъ въ особой запискѣ Начальника партіи, водораздѣль этотъ, во всякомъ случаѣ, долженъ быть не ниже Тихвинскаго.

Для полученія точныхъ данныхъ по этому вопросу Начальникъ партіи 9 августа выѣхалъ съ барометромъ отъ желѣзнодорожной станціи Пикалево, проѣхалъ вдоль верхней Чагоды до погоста Волокославскаго, гдѣ Чагода, течущая до этого мѣста параллельно главному водораздѣлу съ сѣвера на югъ, круто поворачиваетъ въ сторону отъ водораздѣла и уходитъ къ востоку; отсюда черезъ д. Фомкино, оставляя вправо озеро Боровое, по дорогѣ на Семеновское и сельцо Половное пересѣкъ главный водораздѣль Чагоды и Воложбы. Отъ Половного, стоящаго на горной рѣчкѣ Черенкѣ, притокѣ Воложбы, 10 августа проѣхалъ вдоль Воложбы до д. Межурѣчье, и оттуда выѣхалъ на желѣзнодорожный разъездъ Дыми, замкнувъ барометрическія наблюденія на извѣстной отметкѣ.

Хотя поездка эта по соображеніямъ, изложеннымъ ниже, привела къ заключенію, что соединеніе Чагоды и Воложбы было бы нѣсколько хуже Тихвинской системы, а водораздѣль его немного выше, чѣмъ у послѣдней, но, во исполненіе намѣченной программы и для полученія точныхъ данныхъ, туда былъ отправленъ первый отрядъ партии, который безъ промѣра и вѣшенія, но съ двойной нивелировкой прошелъ отъ желѣзнодорожной станціи Чудцы по дорогѣ до деревни Анисимової на Чагодѣ и отсюда уже съ измѣреніями угловъ, промѣрами линій и нивелировкой опредѣлилъ высоты возможныхъ водораздѣловъ между Чагодой и притоками Воложбы.

Название Волокославскаго погоста, представляющаго теперь бѣдное селеніе въ нѣсколько дворовъ, но имѣющаго три старинныя церкви, стоящія рядомъ, очевидно указываетъ, что здѣсь въ давнія времена былъ волокъ. И дѣйствительно, главный водораздѣль близъ этого мѣста оказался наиболѣе пониженнымъ, а именно между д. Анисимової и озеромъ Рясельницей, изъ котораго береть начало ручей Понырь, правый притокъ Воложбы, наивысшая отмѣтка водораздѣла—79,22, а горизонты Рясельницы—77,39 и Чагоды у Анисимової—77,85. Относя выходъ канала изъ Чагоды ниже Анисимової, но нѣсколько выше Волокославскаго погоста, у котораго горизонтъ Чагоды—77,22, можно для горизонта воды канала раздѣльного бьефа принять отмѣтку 77,39, что будетъ на 77,39—74,81==2,58 саж. выше горизонта раздѣльного бьефа Тихвинской системы и, при глубинѣ канала ниже горизонта воды на 1,00 саж., дастъ наибольшую выемку въ 79,22—76,39==2,83 саж. Если же понизить горизонтъ раздѣльного бьефа до высоты Тихвинскаго—74,81, то наибольшая глубина выемки была бы $283 + 2,58 = 5,41$ саж. Но такое пониженіе вызвало бы большое удлиженіе въ обѣ стороны водораздѣльного канала и такое же увеличеніе работъ.

При первомъ предположениі водораздѣльный бьефъ имѣлъ бы длину всего около 3 верстъ, но на Балтійскомъ склонѣ нуженъ быль бы сплошной шлюзованый каналъ на протяженіі 12 верстъ по ручью Понырю и верстъ на 26 по Воложбѣ—отъ устья Поныря и почти до устья Пярдомли, такъ какъ на протяженіі 4 верстъ отъ устья Поныря внизъ Воложба представляеть горный ручей съ громаднымъ паденіемъ, текущій въ узкомъ ущеліи, далѣе же она выходитъ въ довольно широкую долину шириной отъ 150 до 400 саж., ограниченную склонами, высотой 12—15 саж. и даже выше. Здѣсь, на протяженіі 39 верстъ по теченію рѣки, долина имѣеть длину всего 23 версты; Воложба при ширинѣ отъ 5 до 8 саж., перебрасываясь отъ одного края долины къ другому при безпрерывныхъ очень крутыхъ изгибахъ. Сама долина представляеть сплошные луга, которые при лѣтнихъ паводкахъ нерѣдко затопляются водой. Поэтому, вслѣдствіе чрезвычайной извѣистости, недостаточной ширины и низменныхъ береговъ, Воложба до устья праваго притока ея Пярдомли для шлюзованія въ естественномъ видѣ непригодна. На всемъ протяженіи нуженъ быль бы сплошной шлюзованый каналъ, отодвинутый къ тому или другому краю долины. Такимъ образомъ, считая отъ Чагоды, протяженіе сплошного канала составило бы $3 + 12 + 26 = 41$ верста. Изъ сравнительныхъ профилей системъ видно, что и въ отношеніи распределенія паденія Воложба хуже Тихвинки, такъ какъ, считая отъ раздѣльного бьефа до отмѣтки около 34 саж., Воложба обрывается всего на протяженіи 28 вер., а Тихвинка на протяженіи 62 вер. Понятно, что при такомъ характерѣ при шлюзованіи Воложбы бьефы получились бы во многихъ мѣстахъ недопустимо короткіе. Только не доходя версты лѣвѣ до устья Пярдомли, Воложба входитъ въ высокіе берега, удобные для шлюзованія, а по впаденіи Пярдомли пріобрѣтаетъ и ширину, меженною въ

10—12 саж., которая при подпорѣ можетъ обратиться въ достаточную для судоходства, но при условіи устройства на осталномъ протяженіи ея до Сяси (28 верстъ) нѣсколькихъ перекоповъ.

Изъ изложеннаго видно, что судоходный путь по Воложбѣ не представляетъ никакихъ рѣшительно преимуществъ передъ Тихвинскимъ, а наоборотъ хуже во многихъ отношеніяхъ. Питаніе раздѣльного бьефа Чагоды—Воложбы было бы возможно только изъ верхней Чагоды, но оно не было бы обильнѣе, чѣмъ питаніе теперешней Тихвинской системы: бассейнъ верхней Чагоды до Анисимовой составляетъ около 100 кв. вер., а на Тихвинской системѣ: бассейны оз. Долгомоши, р. Сама, р. Валчинки, оз. Пятино и р. Быстрой, питающихъ раздѣльный бьефъ, составляютъ 185 кв. верстъ.

Изъ подсчетовъ, сдѣланныхъ для Тихвинской системы, очевидно, что при необходимости питать указаннымъ бассейномъ Чагоды оба склона системы, онъ оказался бы недостаточнымъ; усиленіе же питанія было бы весьма затруднительно, хотя и возможно изъ мѣстностей, расположенныхыхъ къ югу.

Что касается Чагоды ниже погоста Волокославскаго, каковая часть должна бы войти въ систему, то она также не представляетъ никакихъ рѣшительно преимуществъ передъ нижней частью Валчинки и Соминкой на Тихвинской системѣ.

Для выясненія высоты водораздѣла между Воложбой и Чагодой южнѣе—по направленію отъ ручья Горюна на озера Углино и Струпино, каковое направленіе рекомендовалось Егоровымъ, была пройдена магистраль отъ погоста Волокославскаго черезъ деревни Глядѣво, Фомкино, Бочатино и Калинецкую до Стругъ. Здѣсь болото, питающее ручей Горюнъ, оказалось имѣющимъ отмѣтку 81,87 саж. Если допустить, что оно расположено на самомъ водораз-

дѣлъ, что близко къ истинѣ, и принять, что раздѣльный бѣефъ имѣлъ бы здѣсь горизонтъ воды на отмѣткѣ 80,00 с., то все-таки онъ бы былъ на $80,00 - 74,81 = 5,19$ саж. выше Тихвинскаго.

Относительно водоносности верхней Воложбы нeliшне прибавить, что однимъ изъ главныхъ источниковъ ея питанія является лѣвый притокъ Рагоша, бассейнъ которой равенъ 184 кв. вер., тогда какъ бассейнъ самой Воложбы выше устья Рагоши гораздо меньше. Но Рагоша въ лѣтнее время даетъ меньше воды, чѣмъ можно было бы ожидать, такъ какъ, не доходя до Воложбы версты $3\frac{1}{2}$, она исчезаетъ подъ землей и затѣмъ уже передъ самой Воложбой появляется вновь въ видѣ ручья; дорога изъ Рудной Горки пересѣкаетъ мостомъ совершенно сухое русло ущелья Рагоши; вода здѣсь идетъ только весной. Фактъ этотъ указываетъ, что, при сильномъ распространеніи по Рагошѣ и Воложбѣ известковыхъ породъ и сильной трещиноватости ихъ, шлюзованіе рѣки могло бы вызвать неожиданные уходы воды въ обходъ плотинъ изъ шлюзованныхъ бѣсфовъ. Точно также мѣстами исчезаетъ подъ землей и вышеуказанный ручей Попырь, название котораго обозначаетъ «ныряющій ручей».

Изложеннаго достаточно для того, чтобы видѣть, что вопросъ о соединеніи Воложбы и Чагоды не заслуживаетъ особаго вниманія.

Вопросъ о соединеніи Суды съ Оятью возбуждался въ Соединеніе прошлымъ вѣкѣ неоднократно и даже были ходатайства о разрѣшеніи образованія на этотъ предметъ акціонернаго общества, но изысканій или хотя бы точнаго опредѣленія высоты водораздѣла сдѣлано не было. Поэтому, такъ какъ обсужденіе возможности усиленія раздѣльного бѣфа Тихвинской системы должно было захватить Лидское озеро, которое прямо указывалось инженеромъ Бучацкимъ какъ главный источникъ для возможнаго усиленія питанія Тих-

р. Паши
съ р. Судой.

винской системы, то естественно было пройти и далъе къ съверу близъ главнаго водораздѣла, чтобы опредѣлить высоту водораздѣла Суды и Ояти и попутно водораздѣла Курбы, притока Суды, и Урьи, одного изъ истоковъ Папи. Для этого пришлось бы пройти нивеллировочной линіей около 70 верстъ. Въ дѣйствительности, какъ будеть изложено ниже, оказалось достаточнымъ пройти отъ Лидскаго озера только около 45 верстъ до верховья Урьи и до Курбозера, изъ котораго вытекаетъ Курба.

Лидское озеро оказалось имѣющимъ отмѣтку меженія горизонта съ верхового конца—85,19. Питается оно рѣчкой Лидь, составляющейся изъ двухъ вѣтвей: истокъ восточной вѣтви начинается изъ Святозера, а западной изъ большого озера Шиголы, находящагося близъ главнаго Балтійско-Волжскаго водораздѣла. Нивеллировочная линія отъ озера Лидского прошла еще западнѣе этой вѣтви, такъ что мѣстами шла почти по самому главному водораздѣлу. Мѣстность эта отъ Лидского озера до Шиголы оказалась сильно волнистой, съ отмѣтками достигающими свыше 100 саж., изобилующей камнемъ ледниковыхъ отложений и съ большимъ количествомъ замкнутыхъ озеръ. Истокъ Лиди—озеро Шигола, оставшееся къ западу отъ линіи, по нивеллировкѣ оказалось имѣющимъ отмѣтку 100,76 саж., т. е. почти такую же, какъ и озеро Бѣлое (начало бассейна Долгомоши), но въ то время, какъ отъ Бѣлаго къ Лидскому, находящемуся также вблизи главнаго водораздѣла, мѣстность на протяженіи $7\frac{1}{2}$ верстъ падаетъ почти на 14 саж., здѣсь вся мѣстность къ съверу и съверо-востоку отъ Шиголы представляеть сильно пересѣченный неправильный рельсфъ, имѣющій отмѣтки не ниже 103 с. надъ уровнемъ Балтійскаго моря, отдѣльные же холмы, разбросанные всюду, имѣютъ отмѣтки вершинъ до 118 с. Такимъ образомъ, мѣстность эта въ общемъ значительно выше мѣстности окружающей водораздѣль Тихвинской



Рѣка Суда. Деревня Колочево.



Рѣка Кобожа. Видъ близъ устья р. Веучы.

системы, такъ какъ тамъ отмѣтокъ выше 100 саж. вообще нѣть.

Пока второй отрядъ партіи шелъ къ водораздѣлу Уры и Курбозера, Начальникомъ партіи была совершена поѣздка съ барометромъ для осмотра Суды, Курбы, Курбозера и Уры съ Пашей. Барометрическій ходъ начать со станціи Уйта Сѣверныхъ желѣзныхъ дорогъ и замкнуть близъ водораздѣла Курбы и Уры на пикетѣ № 682 магистрали, веденной отъ Нижегородскаго шлюза вторымъ отрядомъ партіи. По внесеніи исправленій въ наблюденія по станціонному барометру, остававшемуся у Ярославскаго шлюза, барометрическая отмѣтка пикета № 682 получена совершенно совпадающая съ нивелировочной (117,56 противъ 117,39). Поэтому барометрическія отмѣтки, полученные для Суды, Курбы и водораздѣла ея и Уры нужно считать довольно точными.

По Урѣ и Пашѣ Начальникъ партіи спустился внизъ, съ выѣздомъ на желѣзную дорогу въ Тихвинѣ, но на этомъ склонѣ барометрическихъ наблюденій сдѣлано мало въ виду выяснившейся непригодности соединенія Суды и Паши.

Рѣка Суда по высотѣ береговъ, сплошь высокихъ, большой ширинѣ (отъ 40 саж. выше устья Колпа до 15 саж. у устья Курбы), почти совершенному отсутствію крутыхъ изгибовъ и устойчивымъ грунтамъ дна и береговъ—дѣйствительно представляется весьма заманчивой для обращенія ея шлюзованиемъ въ судоходный путь, но непрерывное крутое паденіе ея, сопровождающее большинствомъ небольшихъ пороговъ, и чрезмѣрно высокій водораздѣль ея и притоковъ ея сдѣлали бы такое предпріятіе чрезмѣрио дорогимъ вслѣдствіе необходимости въ большомъ количествѣ сооруженій и потому невыгоднымъ. Уже верстахъ въ шести выше селенія Борисова, представляющаго мѣстный административный и торговый центръ (154 вер. отъ устья Суды), меженій горизонтъ Суды имѣетъ отмѣтку

такую же, какъ горизонтъ Тихвинскаго раздѣльного бьефа (74,80), а у устья Курбы она равна 93,25 саж. Вода Суды, чѣмъ выше, тѣмъ становится чище потому, вѣроятно, что ближе къ водораздѣлу мѣстность сильно камениста и питаніе рѣка получаетъ, главнымъ образомъ, изъ родниковъ. Наоборотъ Курба, вытекающая изъ Курбозера, имѣеть воду болотную—желтую. Ширина ея сажень 8—12; берега тоже высокіе, каменистые. Отмѣтка Курбозера 103,09 саж. Каналомъ вдоль болотистой рѣчки Личьмы (по мѣстному Лижма), впадающей въ Курбозеро, и далѣе близъ южнаго края болота, расположеннаго между Ойзеромъ и Пупозеромъ, можно было бы пройти къ восточному концу Пупозера, а изъ него каналомъ въ Курбозеро и Урью, вытекающую изъ него. Работы для такого канала не представили бы ничего чрезвычайнаго по своимъ размѣрамъ, но горизонтъ раздѣльного бьефа опредѣлился бы горизонтомъ Пупозера, т. е. отмѣткой 103,49, а слѣдовательно былъ бы на 103,49 — 74,81 = 28,68 саж. выше раздѣльного бьефа Тихвинской системы, вслѣдствіе чего понадобилось бы по крайней мѣрѣ $\frac{2 \times 28,68}{1,5} = 38$ лишнихъ, по сравненію съ Тихвинской системой, шлюзовъ. Этого сравнительнаго профиля пути Суда-Паша достаточно, чтобы видѣть, что для сквознаго воднаго пути здѣсь нѣтъ благопріятныхъ условій.

Соединеніе Водораздѣль Суды и Ояти не опредѣлялся. Такъ какъ **р. Суды** съ **р. Ояти**, уже въ трехъ верстахъ выше устья Курбы у погоста Христорождественскаго отмѣтка горизонта Суды равна 95,64, то очевидно, что и раздѣльный бьефъ соединенія Суды и Ояти ни въ какомъ случаѣ не могъ бы быть ниже 100 саж., а весьма вѣроятно, что онъ выше и 103,49, опредѣленныхъ для Курбы—Урьи. Хотя къ пріѣзду Начальника партіи второй отрядъ не дошелъ еще верстъ семи до Пупозера, большія же колебанія давленія, бывшія за времія поѣздки Начальника партіи по Судѣ и Курбѣ, не позволяли ему до возвращенія на Ярославскій шлюзъ опрѣдѣлить досто-

вѣрныя отмѣтки Курбозера и Пупозера, тѣмъ не менѣе и по приблизительнымъ барометрическимъ отмѣткамъ и осмотру мѣстности картина была ясна, а потому было сдѣлано распоряженіе опредѣлить нивеллировкой только отмѣтки вышеупомянутаго раздѣльнаго бьефа отъ Пупозера до Курбозера—для составленія сравнительнаго профиля водораздѣловъ, и затѣмъ возвратиться обратно къ Ярославскому шлюзу.

Всѣ временные водомѣрные посты, были немедленно сняты, какъ только выяснилось, что болѣе удобнаго соединенія, чѣмъ Тихвинская система, ни къ сѣверу, ни къ югу отъ нея не существуетъ.

Что касается поѣздки по р. Паши, то здѣсь можно отмѣтить только, что свѣдѣнія о сплавѣ лѣса и судовъ по Паши, приводимыя въ «перечнѣ внутреннихъ водныхъ путей», изд. 1907 г., будто бы на всемъ протяженіи Паши отъ истока изъ Пупозера до устья ея сплавъ судовъ и плотовъ совершается въ теченіе всей навигаціи, а разсыпной сплавъ въ теченіе 100 дней отъ начала навигаціи, совершенно не отвѣчаетъ дѣйствительности. Проѣзжая 17 и 18 августа близъ Паши отъ истока ея до устья Капши, т. е. на протяженіи 83 верстъ, не пришлось встрѣтить ни плотовъ, ни судовъ, и на многоократные распросы мѣстныхъ жителей получался согласный отвѣтъ, что сплавъ въ этихъ мѣстахъ бываетъ только при высокой водѣ, по спадѣ же ея прекращается совершенно.

Резюмируя все вышеупомянутое по вопросу о возможностяхъ устройства въ районѣ Тихвинской и Маринской системъ другого соединенія рѣкъ Балтийскаго и Волжскаго склоновъ болѣе выгоднаго, чѣмъ Тихвинская система, приходится притти къ заключенію, что возможности такого соединенія нѣтъ. Хотя 200 лѣтъ тому назадъ инженеры пользовались и весьма несовершенными пріемами для определенія высотъ, дававшими весьма большія ошибки, чѣмъ

не менеѣ выборъ направлений Тихвинской и Маринской системъ сдѣланъ ими совершенно правильно: другихъ лучшихъ путей найти во всемъ этомъ районѣ нельзѧ.

Поэтому возвращаемся опять къ Тихвинской системѣ, къ послѣднему вопросу изысканий 1913 года, а именно, *возможна ли замына въ южной части Тихвинской системы весьма неустойчивой рѣкѣ Чагодощи Кобожей.*

**Рекогно-
сировка
водораздѣ-
ла рр. Чаго-
дощи и
Кобожи.** Для уясненія общаго характера рѣкъ Чагодощи и Кобожи, Начальникомъ партии была предпринята съ 18 по 27 юля поѣздка отъ Ярославскаго шлюза внизъ по шлю-
зованной части, затѣмъ по Чагодощѣ до устья ея, оттуда вверхъ по Мологѣ, Кобожѣ и Песи, съ выѣздомъ въ Чагодощу и обратно прежнимъ путемъ на Ярославскій шлюзъ.

По шлюзованной части поѣздка сдѣлана на моторной лодкѣ, отъ Варшавскаго же шлюза по Чагодощѣ на простой лодкѣ съ переноснымъ винтомъ «Архимедъ», такъ какъ при 2 футахъ осадки моторной лодки пройти на ней въ это время по порогамъ Чагодощи нельзѧ было. Впрочемъ и съ винтомъ «Архимедъ» пройти Чагодощу не удалось: послѣ прохода 53 верстъ мѣдная пуговица у трамблера разбилась и выскоцила, и винтъ пересталъ дѣйствовать; замѣна ея желѣзной не удалась. Около 30 верстъ было пройдено еще на лодкѣ на веслахъ, а затѣмъ отъ Слудно 62 версты до Усть-Чагоды и далѣе по Мологѣ, Кобожѣ и до Ярославскаго шлюза поѣздка сдѣлана на лошадяхъ.

Общее впечатлѣніе отъ Чагодощи таково: рѣка по ширинѣ и водоносности могла бы быть безусловно пригодна при шлюзованіи для судовъ не только маломѣрныхъ, пред-
положенныхъ проектомъ 1902 г., но и Маринскаго типа, но неустойчивость ея представила бы много затруднен-
ий и потребовала бы большихъ укрѣплений береговъ. Верхняя часть отъ Варшавскаго шлюза верстъ на 40 имѣеть

берега нѣсколько болѣе высокіе, чѣмъ ниже, и по берегамъ много сосны, ниже же с. Мегрина сосны по берегамъ совсѣмъ не видно; вслѣдствіе низкихъ береговъ она отходитъ далеко отъ воды на высокія песчаныя мѣста, а ближе къ водѣ ея мѣсто занимаютъ береза, осина, нѣкоторыя другія лиственныя породы и разные кустарники. На верхнихъ 40 верстахъ, хотя много песку, но много и камня булыжнаго и плитнаго, а также глинистыхъ плотныхъ береговъ; подмываемыхъ береговъ и песчаныхъ наносныхъ отложенийъ очень мало. Отъ Мегрина же песчаные мысы, мели и почти отвесные подмываемые берега попадаются все чаще и затѣмъ, идутъ почти непрерывно. Съ 60 версты берега совсѣмъ низменные, заливаемые высокими водами во многихъ мѣстахъ на нѣсколько верстъ; рѣка часто меняетъ русло, старорѣчья заносятся пескомъ, но иногда черезъ много лѣтъ опять прорываются главнымъ протокомъ. На послѣднихъ двадцати верстахъ рѣка становится опять довольно устойчивой. Очевидно благодаря такому характеру рѣки и населенность ея береговъ весьма ничтожная, если не считать высокаго оазиса у погоста Дубровскаго.

Рѣка Молога отъ устья Чагоды до устья Кобожи почти не осматривалась, кромѣ верстъ пяти у Устюжны и выше до д. Соловцова. Описанія Мологи имѣются, а потому останавливаются на ней нѣть нужды.

Кобожа осмотрѣна въ нижней части отъ устья до д. Деревяги, на протяженіи 9 верстъ, затѣмъ у устья лѣваго притока ея Веуча, далѣе при пересѣченіи съ земской дорогой, затѣмъ у деревень Кобожи и Избоище. Протяженіе рѣки отъ устья до д. Избоище—71 вер. Кромѣ этихъ осмотровъ, младшій инженеръ партіи проѣхалъ по Кобожѣ отъ д. Кобожи внизъ до устья (62 версты) на лодкѣ. Ширина рѣки въ меженемъ состояніи отъ 12 до 25 саж., но ближе къ меньшему предѣлу; при высокой водѣ или подпертныхъ бѣрафахъ рѣка была бы

достаточна и для прохода судовъ шириной $4\frac{1}{2}$ саж., но только достаточна. Берега въ общемъ высокіе отъ 0,80 до 3,00 саж. Болѣе низкіе берега около 1 саж., заливаляемые весной высокими водами и дающіе возможность плотамъ итти мѣстами не по главному руслу, а прямицами, находятся на верхнихъ 19 верстахъ отъ д. Избоище до д. Зубовой, ниже же д. Зубовой и устья р. Черной берега настолько высоки, что весенняя воды изъ нихъ не выходятъ: рѣка на этихъ 52 верстахъ течетъ, по выражению мѣстныхъ жителей,—въ «трубѣ». Повороты рѣки мѣстами очень крутые и кое-гдѣ нужны были бы перекопы. Берега вообще крутые, песчано-глинистые, песчаные и хрящеватые, дно песчаное и хрящеватое. Мѣстами имѣются у береговъ отложения намывныхъ песковъ, а устье у Мологи почти совершенно занесено таковыми, но въ общемъ по устойчивости русла Кобожа соотвѣтствуетъ верхней части судоходной Чагодощи и почти совершенно не имѣеть такихъ непрерывно измѣняющихся мѣсть, какъ протяженіе Чагодощи внизъ отъ Мегрина. Такъ какъ 132 верстамъ Чагодощи отъ устья Песи до Мологи соотвѣтствуютъ 62 вер. Кобожи и 30 вер. Мологи, то, конечно, паденіе Кобожи круче, чѣмъ Чагодощи, и потому большія скорости теченія продѣлали для Кобожи болѣе глубокое русло. Но зато въ меженное время глубины на Кобожи меньшіе, чѣмъ на Чагодощѣ, а пороги числомъ до десяти расположенные, главнымъ образомъ, на верхнихъ 25 верстахъ, дѣлаютъ рѣку въ лѣтнее время недоступной и для сплава. Сплавъ плотовъ обыкновенно производится до 15 мая; гонки дѣлаются длиной до 40 саж., шириной 4 саж., такъ какъ болѣе широкія не могли бы проходить черезъ пролеты моста на земскомъ трактѣ (изъ Устюжны въ Тихвинъ), пересѣкающемъ Кобожу невдалекѣ отъ Новой Деревни. Мостъ по верху имѣеть 45 саж. Судя по указаніямъ на ледорѣзахъ, высота

кія воды у моста поднимаются до 1,80 саж. надъ лѣтнимъ горизонтомъ. Ледоходъ (по словамъ мѣстныхъ жителей) слабый; вѣроятно ледъ разбивается на порогахъ, усѣянныхъ крупными булыгами. Булыжные камни встрѣчаются нерѣдко и въ дургихъ мѣстахъ. Въ нижней части Кобожи у д. Деревяги и Шаркина производится постойка судовъ типа соминокъ, сплавляемыхъ въ Мологу.

Такъ какъ обращеніе Кобожи въ судоходный путь вполнѣ возможно, при томъ съ нѣкоторыми преимуществами передъ таковыми же Чагодоши, то въ началѣ августа былъ отправленъ отрядъ изъ одного младшаго инженера, студента и техника для рекогносцировочнаго обслѣдованія возможности устройства канала изъ Чагодоши въ Кобожу.

Для руководства завѣдывавшему отрядомъ была дана слѣдующая инструкція:

«За исходный пунктъ нивеллировки этой части нужно принять нуль рейки водомѣрного поста въ д. Анисимовой, принявъ отмѣтку его равной $62,05 - 1,11 = 60,94$. Реперъ (чугунная свая—верхъ ея) по даннымъ поста долженъ тогда имѣть отмѣтку $-60,94 - 2,355 = 63,275$. Отъ этого репера и отмѣтки и нужно повести нивеллировку на р. Песь къ Покровскому заводу, проведя таковую по земской дорогѣ въ два нивеллира, но безъ промѣра и съемки угловъ.

«Отъ Покровскаго завода нужно проложить магистраль по правому берегу Песи внизъ до р. Чагодоши, а вверхъ версты на три выше ручья Любахина. При этомъ выше сліянія Чагодоши и Песи нужно произвести опредѣленія расходовъ ихъ и уклоновъ. Для Песи нужно это сдѣлать при нормальной работе плотины Покровскаго пильнаго завода.

«Кромѣ этого при проведении магистрали по р. Песи

нужно опредѣлить горизонты высокихъ водъ ея и сдѣлать промѣры на меляхъ.

«Предполагая, что плотина № 3 на рѣкѣ Чагодощѣ противъ Новой Деревни подниметъ горизонтъ воды Чагодощи и Песи до отмѣтки 60,51, нужно сдѣлать варіантъ нешлюзованного канала, выходящаго изъ Песи по ручью, впадающему въ Песь въ $3\frac{3}{4}$ вер. выше устья, оставляющаго вправо возвышенности сельца Алексѣевскаго, д. Колобова, влѣво озеро Сиглиницы и выходящаго въ Кобожу по ручью, текущему изъ озера Сиглиницы. Все протяженіе канала составитъ 15—16 верстъ. При отмѣткѣ дна канала 59,51 опредѣлится глубина выемки на водораздѣлѣ. Если она не будетъ чрезмѣрно велика (не свыше 6 саж.), то можно этимъ и ограничиться для данного варіанта, опредѣливъ горизонты озера Сиглиницы. Если же работы окажутся больше, то нужно осмотромъ выяснить, можно ли отклоненіемъ части направленія канала уменьшить эти работы.

«Если осмотромъ, зондировкой и разспросами жителей выяснится, что мѣстность у озера Сиглиницы не представляетъ топкаго болота, то направленіе канала отъ с. Алексѣевскаго нужно принять черезъ самое озеро Сиглиницы, а не западнѣе его.

«Весьма возможно, что уровень Кобожи въ мѣстѣ выхода въ нее этого канала окажется значительно выше, чѣмъ Песи въ началѣ канала и при отмѣткѣ горизонта веды въ каналѣ 60,51 и подъемѣ до этой отмѣтки горизонта Кобожи (если еще окажется возможнымъ этотъ подъемъ) въ ней все-таки не будетъ глубинъ въ 1 сажень.

«Поэтому указанный варіантъ канала нужно отложить до проведения магистрали по Кобожѣ и опредѣленій горизонтовъ ея и глубинъ на меляхъ.

«Для перехода съ магистралью отъ Песи на Кобожу



Тихвинская система. Памятникъ Петру Великому.

нужно принять мѣсто на первой—версты на двѣ выше ручья Любахина, а на второй—ручей, впадающей выше с. Избоище, и провести магистраль по правому берегу Кобожи до дер. Кобожи. По определеніи въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Кобожи горизонтовъ воды и глубинъ на меляхъ выяснится возможность вышеуказанного варіанта, а также число сооруженій, которое понадобилось бы на Песи и Кобожѣ, если бы устроить каналъ не вышеуказанный, а гдѣ-либо въ районѣ дер. Любахина и с. Избоище.

«Послѣ этого уже должны быть пройдены направленія возможныхъ каналовъ—одинъ, уже указанный, нижній (если онъ окажется возможнымъ по положенію рѣкъ) и одинъ или два верхнихъ.

«Подробной съемки рѣкъ Песи и Кобожи не требуется, но нужно собрать всѣ данные для выясненія вопроса о переходѣ изъ Чагодощи въ Кобожу и возможной стоимости такихъ переходовъ (два или три варіанта).

«Въ случаѣ благопріятныхъ результатовъ изысканій необходимо въ концѣ ихъ произвести осмотръ на лодкѣ рѣки Кобожи до устья и Мологи до Устюжны и составить краткое описание ихъ».

Инструкція эта къ сожалѣнію была выполнена не въ полномъ объемѣ, а именно при вполнѣ удовлетворительныхъ магистраліи и продольному и частью поперечнымъ промѣрамъ по р. Песи, совершенно не было сдѣлано никакихъ промѣровъ по Кобожѣ, а также не сдѣлано вдоль нея отъ с. Избоище до д. Кобожи магистраліи. Поэтому обѣ уклонѣ Кобожи можно судить только по концамъ двухъ магистралей отъ Песи къ Кобожѣ—одной верхней, проведенной въ $1\frac{1}{2}$ вер. выше р. Любахина къ с. Избоище и одной нижней, проведенной отъ ручья у д. Малашкина къ д. Кобожѣ. Недолѣлка вызвана недоразумѣніемъ, а именно: по проходѣ магистралью и продольнымъ промѣромъ глубинъ по Песи, завѣдывавшій отрядомъ сооб-

ишиль письмомъ, что для подъема по Песи до верхняго, указанного инструкціей, варіанта канала нужно четыре шлюза, считая въ томъ числѣ, какъ оказалось потомъ, и шлюзъ № 3 на Чагодощѣ, намѣченный проектомъ инженера Пузыревскаго, а на Песи, беря подпоры значительно меньше 1,5 саж. Считая сооруженіе 4 лишнихъ плотинъ и шлюзовъ на Песи и столькихъ же на Кобожѣ невыгоднымъ, Начальникъ партіи сообщилъ завѣдывавшему отрядомъ ограничиться только прохожденіемъ нижняго варіанта канала, онъ же понялъ это такъ, что и указаніе инструкціей предварительное проведеніе магистрали по Кобожѣ, необходимое для выясненія относительного положенія обѣихъ рѣкъ, также не нужно. Между тѣмъ оказалось, что для полученія необходимыхъ глубинъ у входа верхняго варіанта канала (отъ ручья Любахина) на Песи достаточно всего двухъ плотинъ, при вполнѣ возможныхъ подпорахъ въ 1,5 саж., а это, въ связи съ характеромъ изслѣдуемой мѣстности, даетъ результатъ сильно отличающійся отъ того, что моглобы быть при необходимости устройства на Песи четырехъ плотинъ.

Поэтому, хотя съемочныя данныя и весьма неполны, тѣмъ не менѣе они дали возможность грубыми подсчетами притти къ определенному заключенію объ относительной выгодности возможныхъ переходовъ изъ Чагодощи въ Кобожу. А именно, считая только стоимость земляныхъ работъ по прорытю канала и стоимость шлюзовъ и плотинъ, получаемъ въ грубыхъ цифрахъ слѣдующее:

1) Самый нижній варіантъ канала при отсутствіи шлюзовъ, начинаясь отъ Песи у ручья близъ д. Малашкиной и слѣдяя путемъ, указаннымъ инструкціей, въ Кобожу долженъ выйти примѣрно на 3 версты ниже д. Кобожи, такъ какъ дѣйствительно горизонтъ воды Кобожи у деревни оказался на 1,16 саж. выше, чѣмъ Песи въ начать-

канала. И при такомъ отклоненіи канала все-таки еще на протяженіи примѣрно 2,6 вер. понадобилось бы углубленіе Кобожи. Длина канала—17 верстъ; стоимость земляныхъ работъ канала около 5.800.000 руб., считая за кубъ 6 руб. при средній глубинѣ въ 6 саж. и наибольшей въ 7,50 саж.

2) Если со стороны Песи въ каналѣ устроить шлюзъ стоимостью примѣрно 200.000 руб., что вызоветъ добавочный шлюзъ и плотину на Кобожѣ стоимостью 260.000 руб., то каналъ можетъ выйти къ д. Кобожѣ при длине 16 вер. и наибольшей глубинѣ выемки въ 6.00 саж. Стоимость земляныхъ работъ канала, двухъ шлюзовъ и плотины примѣрно 3.559.000 руб., или на 2.255.000 руб. дешевле первого предположенія. Но при этомъ получается, что верхняя часть р. Кобожи должна была бы питать и нижнюю часть рѣки, и раздѣльный бьефъ, теряя воду изъ него въ Песь.

3) Если шлюзъ, предположенный въ каналѣ, поставить въ самой рѣкѣ Песи, для чего понадобится и плотина, то входъ въ каналъ можно отнести выше къ д. Ероховой, а выходъ останется по прежнему у д. Кобожи. Длина канала 13 верстъ; средняя глубина 4,74 саж.

Стоимость земляныхъ работъ канала, двухъ шлюзовъ и двухъ плотинъ—всего 3.556.000 руб. Слѣдовательно примѣрно то же, и то и стоимость второго варіанта.

4) Если на Песи устроить два шлюза съ плотинами и столько же лишнихъ на Кобожѣ, то входъ канала можно назначить у ручья Любахина, а соответствующій выходъ—по ручью, впадающему въ Кобожу ниже д. Шолоховой, то длина канала получится 7 вер., наибольшая глубина—около 6,50 саж. Если среднюю глубину принять въ 5 саж., то стоимость земляныхъ работъ канала, 4 плотинъ и 4 шлюзовъ будетъ 2.866.000 руб.

Итакъ **самый верхній варіантъ** оказывается **самымъ дешевымъ**, но все таки онъ весьма дорогъ, особенно если при-

нять во вниманіе, что переходъ изъ Чагодоши въ Кобожу даже и нешлюзованнымъ каналомъ вызываетъ для системы необходимость въ лишнемъ шлюзѣ и плотинѣ, такъ какъ одинъ и тотъ же переходный бьефъ нужно поддерживать двумя плотинами. Поэтому, если еще принять во вниманіе лишнее отчужденіе для канала, снось двухъ плотинъ на Песи и двухъ на Кобожѣ, стоимость содержанія и ремонта лишнихъ шлюзовъ и плотинъ, то повидимому стоимость перехода будетъ ни какъ не менѣе 3.500.000 руб. Возможно, что такой суммы достаточно было бы и для закрѣпленія неустойчивыхъ береговъ Чагодоши. Поэтому въ настоящее время до подробной съемки и составленія полнаго проекта шлюзованія Чагодоши не представляется возможнымъ дать опредѣленное заключеніе, была ли бы выгодна замѣна Чагодоши Кобожей, тѣмъ болѣе, что при второмъ варіантѣ путь по Кобожѣ короче, чѣмъ на Чагодошѣ на 20 верстъ, а при четвертомъ—всего на 8 верстъ. Разница несущественная, уничтожаемая къ тому же въ послѣднемъ случаѣ лишними шлюзами.

Заключенія, вытекающія изъ данныхъ, полученныхъ изысканіями 1913 г.

Изысканія 1913 г. несомнѣнно устанавливаютъ слѣдующее:

- 1) Вторымъ послѣ Маринской системы наиболѣе удобнымъ судоходнымъ путемъ съ Волги изъ Рыбинска въ Балтийское море можетъ быть только Тихвинская система, такъ какъ природныя условія всѣхъ другихъ возможныхъ соединеній рѣкъ того и другого бассейна еще хуже, чѣмъ у Тихвинской системы.
- 2) Тихвинская система при теперешнемъ состояніи питанія ея раздѣльного бьефа обладаетъ такимъ малымъ за-

пасомъ воды для попусковъ, что при большомъ развитіи судоходства, даже при сохраненіи для средней шлюзованной части теперешнихъ маломѣрныхъ шлюзовъ размѣра $2,5 \times 12$ саж., судоходство не можетъ считаться обезпеченымъ водой въ маловодные годы.

3) При нѣкоторомъ возможномъ пониженіи углубленіемъ раздѣльного бьефа и устройства новыхъ четырехъ водохранилищъ—Валчинскаго, Заголодненскаго, Жалинскаго и Сѣнного, что потребуетъ весьма значительныхъ расходовъ, теперешнее количество запасной воды, которое при неблагопріятныхъ условіяхъ могутъ давать Долгомощенскное и Пятинское водохранилища, а именно 1.242.000 куб. саж., можетъ быть увеличено до 5.942.000, т. е. увеличено болѣе чѣмъ въ 4,8 раза; при самыхъ лучшихъ условіяхъ использования водохранилищъ, количество это можетъ быть доводимо до 6.354.000 куб. саж., но разсчитывать на это послѣднее было бы рисковано. Такжѣ нельзя разсчитывать на возможность устройства еще новыхъ водохранилищъ.

4) Такъ какъ указанного въ предыдущемъ пункѣ возможнаго къ полученію количества запасной воды недостаточно для питанія магистральной системы, могущей пропускать суда маріинскаго типа, т. е. шириной въ $4\frac{1}{2}$ саж., для чего при наибольшемъ возможномъ развитіи судоходства нужно было бы до 7.000.000 куб. саж. запасной воды, и такъ какъ подсчеты необходимаго и возможнаго къ полученію количествъ запасной воды не могутъ благодаря многимъ непредвидѣннымъ факторамъ быть совершенно точными, то перестраивать Тихвинскую систему для судовъ маріинскаго типа было бы рискованно.

Къ послѣднему положенію приходится притти и въ силу слѣдующаго соображенія: для пропуска судовъ въ 4,5 саж. ширины, каналы и рѣка должны имѣть ширину по урѣзу воды не менѣе 17,40 саж. при глубинѣ въ 1 саж.

Между тѣмъ, уже бѣглый пересмотръ поперечныхъ профилей русла шлюзованной части системы, сдѣланныхъ при изысканіяхъ 1876 и 1883 гг., показываетъ, что даже при значительныхъ подъемахъ горизонтовъ бѣфовъ въ большинствѣ ихъ получить такой ширины нельзя, а слѣдовательно при переустройствѣ шлюзованной части въ магистральный путь пришлось бы на протяженіи многихъ десятковъ верстъ, помимо всѣхъ другихъ громадныхъ работъ, производить еще сплошныя уширенія и частью углубленія руселъ рѣкъ.

При этомъ, какъ ни странно, но оказывается, что въ отношеніи недостаточной ширины и глубины—худшей является не сѣверная вѣтвь шлюзованной части, имѣющая громадное паденіе, а южная.

Вслѣдствіе изложеннаго естественно возникаетъ вопросъ: если рѣки шлюзованной части недостаточно широки для пропуска судовъ шириной 4,5 саж., то для какихъ же наиболышихъ судовъ онѣ были бы пригодны безъ сплошныхъ уширеній и достаточно ли было бы запасной воды для такихъ судовъ наибольшей возможной ширины. Повидимому, такой наибольшей шириной могла бы быть ширина въ 3 саж. Если при этомъ принять отношеніе ширины судна къ длины въ 1:8, а ширины къ осадкѣ въ 5:1, то получимъ судно длиной въ 24 саж., шириной 3 саж. и осадкой 0,60 саж.; подъемная сила такого судна будетъ равна 20.800 пудовъ.

Задаваясь профилемъ каналовъ, аналогичнымъ профилю для судовъ шириной 4,5 саж. и глубиной въ 0,80 саж., получимъ ширину по урѣзу воды въ 12,50 саж., каковая можетъ быть получена на рѣкахъ шлюзованной части безъ сплошныхъ уширеній руселъ.

Что касается потребнаго количества запасной воды, то, принимая шлюзы шириной въ 3,50 саж. при длипѣ камеры между шкафными частями въ 27 саж., получаемъ по пере-

счету, что потребное количество запасной воды для интания раздельного бьефа составляетъ 3.900.000 куб. саж.

Для получения этого количества запасной воды необходимо было бы устроить два новыхъ водохранилища, выбравъ для этого Валчинское, какъ наиболѣе дешевое по работамъ, отчужденію, наименьшей потерѣ воды на испареніе и наиболѣе удобное для эксплоатации, и Заголодненское. Послѣднее хотя и явится дорогимъ, но зато оно является и самымъ обильнымъ, и, безъ устройства его, комбинаціей трехъ остальныхъ возможныхъ водохранилищъ нельзя получить необходимаго запаса воды; при устройствѣ же Валчинского и Заголодненского количество запасной воды составитъ до 4.809.000 куб. саж., а слѣдовательно требующіеся 3.900.000 куб. саж. будутъ покрыты съ запасомъ на возможныя ошибки исчислений и отпадетъ надобность въ устройствѣ Жалинскаго и Сѣнного водохранилищъ, изъ которыхъ первое все-таки являлось бы иѣкоторой угрозой для желѣзной дороги, а второе по плоскому характеру мѣстности является водохранилищемъ весьма невысокаго качества.

Такимъ образомъ, техническія изысканія приводятъ къ слѣдующимъ заключеніямъ о томъ, какой водный путь по природнымъ условіямъ являлся бы возможнымъ для Тихвинской системы.

Сѣверная нешлюзованная часть, въ которую входятъ р. Сясь, на протяженіи 88 вер., и нижняя часть Тихвины, на протяженіи 24 вер., можетъ быть шлюзована для судовъ маринскаго типа. При этомъ потребуется 8 шлюзовъ и, такъ какъ самый нижній шлюзъ шлюзованной части—Херсонскій, лежащий ниже г. Тихвина, перестраивается уже на большемърный, то отъ иригадожскихъ каналовъ до Тихвина получится магистральный путь одинаковыхъ техническихъ условій съ Маринской системой.

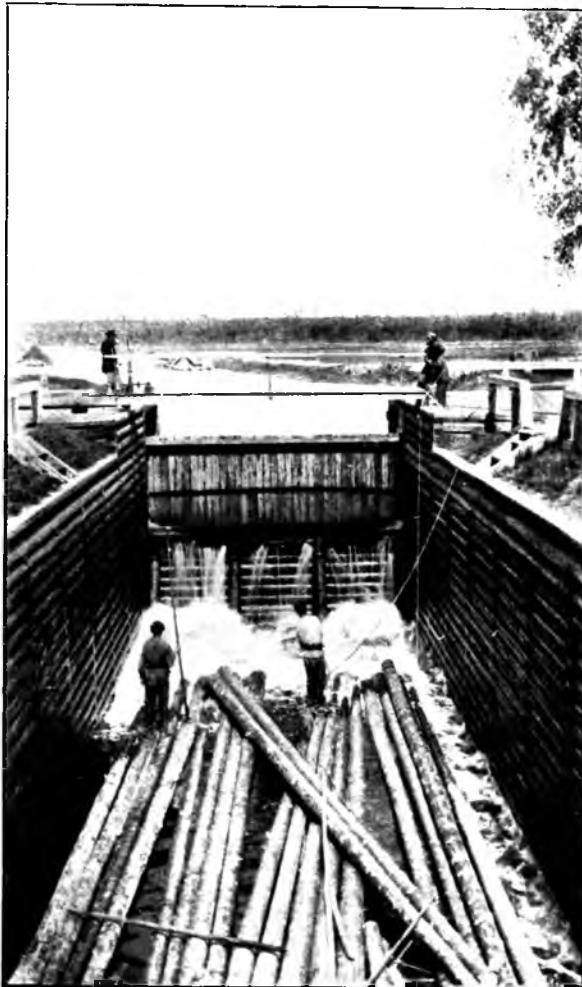
Средняя часть отъ Тихвина до Чагодонци, протяженіемъ

168 верстъ, шлюзованная 60 маломѣрными шлюзами (полезная длина 12 саж., ширина 2,5 саж.), пропускающая суда съ нагрузкой около 3.000 пуд., можетъ быть перестроена для пропуска судовъ шириной 3 саж., длиной въ 24 саж. и осадкой въ 0,60 саж. при грузоподъемности 20.800 пуд.; если же при той же ширинѣ и осадкѣ принять длину въ 21 саж., то грузоподъемность будетъ 18.000 пуд., т. е. все-таки въ 6 разъ больше теперешней. Въ настоящее время средняя нагрузка судовъ, идущихъ по шлюзованной части составляетъ, по даннымъ «Справочной книжки Вытегорскаго Округа», всего 1.550 пуд., наибольшую же грузоподъемность нужно считать около 3.000 пуд.

Такое переустройство средней части, при необходимости устраивать два новыхъ водохранилища, изъ коихъ одно съ подводящимъ каналомъ въ 8,5 вер., пониженія раздѣльного бьефа, устройства многихъ перекоповъ и срѣзокъ, расширенія или устройства новыхъ каналовъ въ верхней части, перераспределенія напоровъ шлюзовъ съ цѣлью уменьшенія числа ихъ и устройства во всякомъ случаѣ около 50 шлюзовъ и нѣсколько менѣшаго числа плотинъ, очевидно явится наиболѣе дорогой частью устройства системы.

Южная часть, состоящая изъ 157 вер. Чагодощи и 205 вер. Мологи, для возможности сквозного движения вышеуказанныхъ судовъ шириной въ 3 саж., требуетъ шлюзованія Чагодощи или частью ея, частью Кобожи шлюзами однотипными съ средней частью, что вполнѣ, конечно, возможно, и регулированія и углубленія замлѣ-черпаніемъ Мологи, а болѣе вѣроятно, что шлюзованія и Мологи. Для шлюзованія Чагодощи понадобится отъ 11 до 12 шлюзовъ, и вѣроятно столько же при замѣнѣ большей части ея Кобожей, такъ какъ хотя при этомъ для канала изъ Чагодощи въ Кобожу понадобится лишній шлюзъ, но зато отпадаетъ необходимость ставить шлюзы

Вып. LVI, гл. III.



Нижегородскій шлюзъ.

съ малымъ подпоромъ въ 1,05 саж., какъ это было намѣ-
чено проектомъ инж. Пузыревскаго шлюзованиѣ Чагодощи
маломѣрными шлюзами.

При указанномъ устройствѣ системы суда маринскіе
могутъ подниматься отъ приладожскихъ каналовъ до Тих-
вина и забирать на этомъ протяженіи грузы для Петер-
бурга, главнымъ образомъ лѣсные, суда же новаго типа
при грузоподъемности въ 18.000 или 20.800 пуд. (смотря
по тому, какая длина окажется наиболѣе удобной) могутъ
проходить сплошь отъ Рыбинска до Петербурга или же
въ Тихвинѣ передавать грузъ двухъ судовъ на одно судно
маринскаго типа. Въ то же время новые шлюзы средней
и южной части смогутъ пропускать сразу по два тепереш-
нихъ системныхъ судна («Соминки» и «Тихвинки»), а съ-
верной части по четыре такихъ судна, такъ какъ несомнѣнно,
что и эти малыя суда долго еще будутъ сохраняться мел-
кими судопромышленниками.

Что касается возможныхъ фрахтовъ при такомъ устрой-
ствѣ системы, то изслѣдованіе этого вопроса еще не про-
изводилось, но можно разсчитывать, что фрахты при этомъ
по Тихвинской системѣ приблизились бы къ фрахтамъ
за перевозку грузовъ по Маринской системѣ, такъ какъ
хотя грузоподъемность новыхъ судовъ Тихвинской системы
была бы вдвое меньше Маринскихъ, но зато суда, идущія
по Тихвинской системѣ, имѣли бы преимущество въ со-
кращеніи верстъ на двѣсти длины пути. Вопросъ о вели-
чинѣ нормальныхъ фрахтовъ, требующій специального из-
слѣдованія, зависитъ, конечно, въ сильной степени отъ
способовъ тяги судовъ и возможно, что для удешевленія
послѣдней шлюзы южной части было бы выгоднѣе удли-
нить настолько чтобы въ нихъ могло входить одно си-
стемное судно и буксирный пароходъ. Тогда буксирная
тяга новыхъ системныхъ судовъ могла бы быть допущена
на всемъ протяженіи съверной и южной частей, средняя

же часть съ большимъ числомъ сооруженій оставалась бы при конной тягѣ.

Если бы предположеніе о томъ, что, при такомъ устройствѣ системы, фрахты на ней приблизились бы къ фрахтамъ по Маріинской системѣ, оправдалось, то такое рѣшеніе наиболѣе отвѣчало бы интересамъ казны.

Разсмотрѣніе графика движенія черезъ Вознесенскую пристань на Свири грузовъ, поступающихъ съ Волги, Шексны, Ковжи и Вытегры показываетъ, что грузооборотъ Маріинской системы, хотя и съ рѣзкими скачками, но несомнѣнно непрерывно возрастаетъ. Скачки на пониженіе въ отлѣтные годы объясняются, главнымъ образомъ, уменьшеніемъ притока хлѣбныхъ грузовъ, происходящаго вслѣдствіе плохихъ урожаевъ въ районѣ Волги въ предшествующіе годы и только нѣсколько маскируютъ, но не уничтожаютъ очевиднаго общаго непрерывнаго роста грузооборота системы. Для предупрежденія возможной при этомъ перегрузки системы, Государству необходимо озабочиться или развитіемъ пропускной способности Маріинской системы устройствомъ на ней параллельныхъ шлюзовъ, или же устроить новый вспомогательный путь изъ Рыбинска въ Петербургъ. При этомъ, при выборѣ того или другого рѣшенія, не должно быть такой постановки вопроса, что рѣшеніе должно быть принято въ зависимости только отъ того, какое устройство окажется дешевле по первоначальной затратѣ и необходимымъ расходамъ на содержаніе. Съ этой точки зреянія, едва ли можетъ быть какое-либо сомнѣніе въ томъ, что устройство параллельныхъ шлюзовъ на Маріинской системѣ и содержаніе ихъ стоило бы дешевле, чѣмъ устройство почти заново Тихвинской системы. Но въ практикѣ постройки желѣзныхъ дорогъ уже давно и прочно установился совершенно правильный взглядъ, что для Государства въ окончательномъ результата оказывается болѣе выгоднымъ

при приближении перегрузки какой-либо дороги не усиливать ее большими новыми развитиями пропускной способности, а разгружать постройкой новой железнодороги такой, которая, проходя совершенно новыми местами и вызывая въ нихъ новыя предпріятія и развитіе местной промышленности, въ то же время снимала бы значительную часть грузовъ съ перегруженной дороги.

Примѣняя это же положение и къ воднымъ путямъ, въ данномъ случаѣ можетъ оказаться выгоднымъ вмѣсто постройки параллельныхъ шлюзовъ на Маринской системѣ устроить Тихвинскую, оборудовавъ ее такъ, какъ выше указано. При этомъ, Тихвинская система, не превосходя по дешевизнѣ фракта Маринскую и работая такими судами, которымъ невыгодно итти болѣе далекимъ путемъ по Маринской системѣ, сняла бы тѣмъ не менѣе большое количество грузовъ съ послѣдней и тѣмъ на долгій сїе срокъ отдала бы возможность наступленія перегрузки ея.

Ожидать перегрузки Маринской системы въ самомъ близкомъ будущемъ неѣтъ никакихъ основаній. Если считать пропускную способность ея въ сторону Петербурга равной 30 судамъ въ сутки при нагрузкѣ ихъ въ 40.000 пуд., то за 150 дней навигаціонныхъ можетъ пройти $30 \times 40.000 \times 150 = 180.000.000$ пуд. При равномѣрномъ ростѣ количества грузовъ, наблюдающемся съ 1897 г. (73,33 милли. пуд.) до 1911 г. (112 милли. пуд.) пропускъ 180 милли. будетъ достигнутъ только черезъ 24 года, т. е. въ 1935 г. или черезъ 22 года отъ настоящаго. Болѣе быстрый ростъ грузовъ, можетъ быть только въ случаѣ коренного улучшенія системы Герцога Виртембергскаго.

Вслѣдствіе этого спѣшить кореннымъ переустройствомъ Тихвинской системы на всемъ ея протяженіи не представляется еще настоятельной нужды. Настоятельно необходимымъ нужно считать только:

1) шлюзованіе сѣверной части, чтобы дать возможность

судамъ маринскаго типа доходить до Тихвина и принимать съ шлюзованной средней части и притоковъ Сяси и Тихвинки, главнымъ образомъ, лѣсные грузы для Петербурга и прекратить, наконецъ, крайне невыгодный сплавъ лѣса и дровъ розсыпью, засоряющей рѣку топляками, въ теченіе почти половины навигаціи мѣшающей судоходству, и недающій въ то же время возможности заготовить и сплавить все то количество лѣса и дровъ, которое было бы возможно по состоянію лѣсныхъ площадей въ бассейнахъ сѣверной и средней частей;

2) одновременное устройство Валчинскаго и Загородненскаго водохранилищъ для обезпеченія системы водой съ понижениемъ раздѣльного бьефа выбрасываніемъ Нижегородскаго и Киевскаго шлюзовъ, переустройствососѣднихъ Черниговскаго и Ярославскаго въ шлюзы шириной 3,5 саж. и составленіе проекта переустройства средней части. Согласно этого проекта при наступленіи необходимости, капитального ремонта шлюзовъ и плотинъ средней части, таковые должны строиться вновь уже въ соотвѣтствіи съ проектомъ переустройства, для чего можно установить соотвѣтствующіе участки работъ переустройства.

Что касается южной части системы, то здѣсь фактическое положеніе дѣла таково. Лѣсъ, заготовляемый на верхней несудоходной Чагодѣ и первомъ значительномъ притокѣ судоходной Чагодоши,—Смердомкѣ, (11 верстъ ниже послѣдняго Варшавскаго шлюза) идетъ почти весь на шлюзованную часть къ лѣсопильному заводу Мамаева (между Воронежскимъ и Казанскимъ шлюзами), къ желѣзной дорогѣ или далѣе по системѣ къ Тихвину и Петербургу; лѣсъ, заготовляемый на второмъ притокѣ Чагодоши,—Лиди, (17 вер. ниже Варшавскаго шлюза) въ большей части идетъ на шлюзованную часть, въ менѣшей—внизъ къ Рыбинску; лѣсъ, заготовляемый на третьемъ притокѣ Чагодоши,—Песи, (23 версты ниже Варшавскаго шлюза) въ боль-

шай части идетъ къ Рыбинску и въ меньшей—на шлюзованную часть. Весь же лѣсъ, заготовляемый ниже Песи, отправляется исключительно къ Рыбинску. Что же касается заводской промышленности, то таковая на Чагодощѣ ограничивается картонной фабрикой Стопкина, устроенной на несудоходной Чагодѣ, нѣсколько выше Варшавской плотины, стекляннымъ заводомъ Ливенгофскаго О-ва, при устьѣ Смердомки, и Покровскимъ стекляннымъ заводомъ графа Толстого, арендаемымъ тѣмъ же О-вомъ и расположеннымъ на р. Песи въ 8 верстахъ выше устья. Ниже Песи по Чагодощѣ никакой промышленности не существуетъ, да въ тамошнихъ пескахъ и нѣть условій, благопріятныхъ для ея развитія. Эти мѣста пригодны только для лѣсного хозяйства. Отправка къ Рыбинску части лѣса съ верхней Чагоды, Смердомки, Лиди и Песи и всего заготовляемаго ниже послѣдней объясняется, повидимому, не только неудобствами доставки его къ Варшавскому шлюзу, но въ сильной степени и тѣмъ, что по Чагодощѣ имѣются обширныя частныя владѣнія лицъ, имѣющихъ промышленныя заведенія на Волгѣ и заготовляющихъ здѣсь лѣсъ исключительно для нуждъ своихъ промышленныхъ заведеній. Таковы владѣнія Журавлева, Ярославской мануфактуры Корзинкиныхъ, (владѣнія которыхъ по Чагодощѣ тянутся на 30 верстъ), и другихъ. Понятно, что и послѣ полнаго устройства Тихвинской системы они свой лѣсъ будутъ отправлять на Волгу, а не на Тихвинъ и Петербургъ.

Поэтому въ первую очередь шлюзованную часть къ югу слѣдовало бы удлинить по Чагодощѣ только устройствомъ трехъ шлюзовъ, причемъ въ шлюзованную часть вошли бы бассейны верхней Чагоды, Смердомки, Лиди и Песи, которые дали бы системѣ въ сторону Петербурга большое количество лѣсныхъ грузовъ и нѣкоторое количество заводскихъ.

При перечисленныхъ работахъ первой очереди создался бы подъездной къ Приладожскимъ каналамъ путь въ 326 верстъ, который давалъ бы ежегодно къ Петербургу большое количество лѣсныхъ грузовъ и нѣкоторое количество другихъ. Съ постепеннымъ же переустройствомъ средней части на шлюзы шириной въ 3,5 саж. и приближеніемъ грузооборота Маріинской системы къ предѣльному для нея, наступила бы очередь окончательного устройства нижней Чагодоши или Кобожи и Мологи для возможности снять съ Маріинской системы часть хлѣбныхъ грузовъ; до того же времени стремиться къ такому полному устройству Тихвинской системы, чтобы транзитные хлѣбные грузы съ далекой еще отъ перегрузки Маріинской системы въ значительной степени перешли на Тихвинскую, повидимому, нѣтъ никакого основанія.

Предстоящія работы пар-
тии.

Вслѣдствіе всего изложеннаго, задачей партіи въ 1914 г. должно бы быть изслѣдованіе сѣверной и средней части системы и 32 версты Чагодоши, болѣе подробная съемка Валчинскаго и Заголодненскаго водохранилищъ и производство всѣхъ работъ, необходимыхъ для составленія окончательного проекта вышесизложенныхъ работъ первой очереди, а затѣмъ и составленіе окончательного проекта шлюзованія сѣверной и средней частей и верхней части Чагодоши. Одновременно должно быть произведено экономическое обслѣдованіе Тихвинской системы и выясненія возможной высоты фрахтовъ при вышеуказанномъ переустройствѣ системы.

По окончаніи въ настоящемъ году обработки результатовъ полевыхъ работъ 1913 г. въ началѣ 1914 года должна быть произведена: а) проектировка сооруженій новыхъ водохранилищъ и опредѣленіе стоимости этихъ работъ, б) проектировка пониженія раздѣльного бьефа и опредѣленіе стоимости его, в) подробное изученіе данныхъ изслѣдований 1876 и 1883 гг. по сѣверной и средней частямъ

системы, данныххъ, которые хотя и недостаточны для окончательного проекта, но все таки позволяютъ, во-первыхъ, намѣтить необходимые при новыхъ техническихъ условіяхъ перекопы съ тѣмъ, чтобы снять ихъ въ натурѣ, и, во-вторыхъ, намѣтить желательное перераспределеніе шлюзовъ средней части, что при громадномъ числѣ ихъ (бо шт.) потребуетъ немало времени, но необходимо для определенія и съемки, затѣмъ, всѣхъ мѣстъ, гдѣ возможны значительныя затопленія.

Кромѣ Начальника партіи въ началѣ года имѣлось Организа-
только два техника и переписчикъ; съ марта былъ при-
глашенъ старшій техникъ, а съ апрѣля—помощникъ началь-
ника партіи, инженеръ. Съ 1 мая партія была сформиро-
вана въ два отряда, изъ которыхъ первымъ завѣдывалъ,
помощникъ начальника партіи, имѣя въ своемъ распоря-
женіи трехъ техниковъ и одного студента, вторымъ же—
старшій техникъ (техникъ путей сообщенія), имѣя въ сво-
емъ распоряженіи также трехъ техниковъ и одного сту-
дента. При временної конторѣ партіи было одинъ сту-
дентъ. Въ срединѣ полевыхъ работъ одинъ изъ техни-
ковъ первого отряда уволился, и вмѣсто него былъ при-
глашенъ студентъ, у другого же студента первого отряда
обнаружилась старая болѣзнь, и въ срединѣ работъ онъ
также выбылъ. Студентъ, состоявший при конторѣ, съ
1 августа уѣхалъ для сдачи экзаменовъ. Вслѣдствіе этого,
а также малой опыта состава первого отряда, набран-
наго по необходимости изъ лицъ, большей частью не рабо-
тавшихъ на водяныхъ изслѣдованіяхъ, работа первого от-
ряда подвигалась крайне медленно, а потому съ 1 августа
былъ приглашенъ второй помощникъ начальника партіи,
инженеръ, съ однимъ техникомъ и студентомъ, и этому
третьему отряду поручено обслѣдованіе возможности пере-
хода изъ Чагодощи въ Кобожу.

Составъ рабочихъ отличался крайнимъ непостоянствомъ,
что отражалась, конечно, неблагопріятно на ходѣ работъ.

Привыкши къ непродолжительнымъ, но большимъ заработкамъ на сплавѣ лѣса, заготовкѣ его, нагрузкахъ и выгрузкахъ, они не удовлетворялись платой около 1 руб. въ сутки (до 1 р. 20 к.) и при первомъ случаѣ болѣе крупной платы немедленно бросали работу, замѣна же ушедшихъ была крайне затруднительна по недостатку вообще въ районѣ изслѣдований рабочихъ рукъ.

**Жилищ-
ный во-
просъ и
способы
передви-
женія.**

Передвиженіе отрядовъ совершилось почти исключи-
тельно на лошадяхъ, такъ какъ въ мѣстахъ, гдѣ приходи-
лось работать, иное сообщеніе невозможно. Купленная
моторная лодка фирмы «Альфа», предназначавшаяся для
осмотровъ Начальникомъ партіи Тихвинской и Маринской
системъ и для передвиженій первого отряда при работѣ
у раздѣльного бьефа Тихвинской системы, была приведена
 заводомъ въ исправный видъ только въ началѣ юля, и
дѣйствовала всего одинъ мѣсяцъ, такъ какъ съ августа
уже не могла выйти по мелководью изъ средней шлюзо-
ванной части, а первый отрядъ партіи въ это время былъ
направленъ на водораздѣль Чагоды и Воложбы. Прислан-
ные въ партію переносные винты «Кудель» и «Архимедъ»
также принесли немного пользы. Въ первомъ не оказалось
шарика всасывающаго клапана насоса, а по полученіи
(послѣ долгаго времени ожиданія такового) насосъ оказался
непрітертымъ, и потому дѣйствовалъ настолько неисправно,
что—изъ опасенія сжечь машину—винтомъ не рѣшилось
пользоваться. «Архимедъ» дѣйствовалъ въ началѣ очень
хорошо и принесъ существенную пользу, но черезъ пол-
тора мѣсяца работы кнопка прерывателя разбилась, и
исправить его не удалось.

Помѣщались отряды частично по деревнямъ, частично же
въ палаткахъ.

**Инстру-
менты.**

Большая часть инструментовъ была подержанная, кроме
двухъ мензуль, теодолита и нивелиръ-теодолита, пріобрѣ-
тенныхъ вновь. Въ общемъ инструменты были удовлетво-

рительны, Мензулами пришлось работать немного, такъ какъ большая часть съемокъ охватывала заросшія лѣсомъ мѣста. Рубка лѣса и необходимость вести съемку попечниками значительно замедляла ходъ работы.

Вѣдомость работы, выполненныхъ Тихвинско - Маріинской партіей лѣтомъ 1913 года.

Название произведенныхъ работъ.	1-й отрядъ.	2-й отрядъ.	3-й отрядъ.	Всего по партіи.
1. Пройдено магистралъ, съ измѣреніемъ угловъ, пикетажемъ и двойной нивеллировкой верстъ	62,63	79,50	42,83	184,96
2. Ходовъ нивеллировки, безъ измѣренія угловъ:				
а) двойной: 1) съ промѣромъ разстояній дальномѣромъ верстъ	26,15	—	—	26,15
2) безъ промѣра разстояній верстъ	—	31,90	10,00	41,90
б) одиночной, съ промѣрами разстояній, верстъ	6,56	48,00	—	54,56
3. Ходовъ, съ измѣреніемъ угловъ и разстояній и одиночной нивеллировкой, вер.	114,25	89,94	10,99	215,02
4. Угломѣрной съемки, съ промѣромъ разстояній, безъ нивеллировки верстъ	6,56	—	—	6,56
5. Тахиметрической, опирающейся на магистраль, мензульной съемки кв. вер. при числѣ тахиметрическихъ точекъ шт.	2,62	20,58	—	23,20
6. Произведено промѣровъ глубинъ:	291	603	—	894
а) по бачевѣ:				
число створовъ	98	21	3	122
длина ихъ вер.	6,90	0,38	0,12	7,40

Название произведенных работъ.	1-й отрядъ.	2-й отрядъ.	3-й отрядъ.	Всего по партии.
б) застѣчками:				
число створовъ . . .	38	96	—	134
длина ихъ вер.	10,39	30,60	—	40,99
в) продольныхъ по р. Шеси:				
точекъ	—	—	173	173
при протяженіи . . вер.	—	—	12,5	12,5
7. Буровыхъ скважинъ:				
1) число	5	40	—	45
2) общая длина . . . саж.	22,04	42,00	—	64,04
8. Зондировка болотъ, точекъ шт.	27	74	7	108
9. Определеній расходовъ воды:				
а) вертушкою, съ повѣркою поплавками	2	—	—	2
б) вертушкою	—	—	2	—
в) поплавками	1	4	—	5
г) черезъ водосливъ	—	10	—	10
10. Поставлено реперовъ:				
1) высотныхъ:				
а) чугунныхъ	11	8	5	24
б) деревянныхъ	13	12	10	35
в) марокъ чугунныхъ .	1	1	—	2
2) плановыхъ:				
а) деревянныхъ	16	6	—	22
б) привязано чугунныхъ, существующихъ	6	2	1	9
11. Осмотръ р. Кобожи . вер.	—	—	62	62
12. Стѣлло осмотромъ Начальникомъ партии, частью съ барометрическими определеніями верстъ	—	—	—	2,001

Краткая записка о возможномъ фрахтѣ при переустройстве Тихвинской системы.

Переустройство Тихвинской системы возможно такое, при которомъ южная и средняя часть, т. е. протяженіе отъ Рыбинска до Тихвина устраивается для пропуска судовъ длиной 24 или 21 саж., шириной 3 саж. и осадкой 0,60 саж. = 7 четв. и $\frac{3}{4}$ верш., при грузоподъемности соотвѣтственно 20.800 пуд. или 18.000 пуд., а съверная отъ Тихвина до Приладожскихъ каналовъ для судовъ Маринского типа, т. е. длиной до 35 саж., шириной 4,5 саж. и осадкой 10 четвертей = 0,833 саж., при грузоподъемности до 50.000 п.

При такомъ переустройствѣ новые системные суда могутъ или проходить все протяженіе отъ Рыбинска до Петербурга (859 вер.) и возвращаться тѣмъ же путемъ обратно, или же проходить отъ Рыбинска только до Тихвина (564 в.) и здѣсь передавать грузъ двухъ съ половиною системныхъ судовъ на одно маринское судно для доставки въ Петербургъ (295 вер.). Поэтому опредѣлимъ возможный фрахтъ въ томъ и другомъ предположеніи, имѣя притомъ въ виду, что главнымъ грузомъ, который переустроенная Тихвинская система должна снять съ Маринской, облегчивъ ее, является хлѣбъ, для которого суда должны быть прочной конструкціи, а именно типа палубныхъ полулодокъ и баржей.

Что касается способа тяги, то въ этомъ отношеніи наиболѣе естественнымъ является примѣненіе отъ Рыбинска до Усть-Чагоды, т. е. на протяженіи 32 вер. Волги и 205 вер. Мологи, буксирной тяги, отъ Усть-Чагоды до Колчаново, на протяженіи 432 вер., конной тяги и отъ Колчаново до Петербурга, на протяженіи 190 вер., буксирной тяги.

А) Системные суда идутъ сплошь отъ Рыбинска до Петербурга.

Опредѣлимъ при этомъ время прохода груженаго судна отъ Рыбинска до Петербурга и возврата его порожнимъ обратно.

По ширинѣ рѣки и уклонамъ ея, обусловливающимъ скорости теченія, Волга вверхъ отъ Рыбинска и Молога до Усть-Чагоды почти соотвѣтствуютъ *) нижней нешлюзованной части Шексны, гдѣ для подъема вверхъ суда счиливаются въ возы общею длиною до 150 саж. (5—6 судовъ среднихъ размѣровъ) и поднимаются 50—80 сильными пароходами (Петрашень—«Маринская система», стр. 112).

Фактическая средняя скорость движенія каравановъ на этихъ 294 верстахъ по Никольскому («Волго-Сибирскій путь» т. I, стр. 124) равна всего 53 верстамъ въ сутки. Соответственно этимъ даннымъ примемъ, что на Волгѣ и Мологѣ пароходъ въ 70 силь будетъ поднимать шесть системныхъ судовъ—со скоростью 45 верстъ въ сутки, что повидимому вполнѣ возможно, такъ какъ на Шекснѣ небольшая скорость въ 53 вер. объясняется отчасти фактической монополіей Цѣпнаго пароходства.

Въ такомъ случаѣ, *на проходъ отъ Рыбинска до Усть-Чагоды* нужно $\frac{237}{45} = 5,27$ сутокъ. Небольшая принятая скорость объясняется тѣмъ, что, при достижениіи на Волгѣ и Мологѣ необходимыхъ глубинъ исправительными работами, мѣстами будутъ быстротоки, при шлюзованіи же будутъ нѣсколько задерживать шлюзы.

Для судовъ обратныхъ, которые будемъ считать порожними, можно принять, что вышеуказанный буксиръ можетъ вести 8 судовъ со скоростью 90 вер. въ сутки, или же суда могутъ ити самоплавомъ, что много медленнѣе, но дешевле. *На обратный проходъ при буксирной тягѣ* нужно $\frac{237}{90} = 2,69$ сутокъ.

По Чагодонцѣ при 157 вер. протяженія и 11 шлюзахъ примемъ тягу конную. При этомъ, согласно нормъ, приня-

*) Паденіе свободной Шексны на 294 верстахъ—9,48 с., а Волги и Мологи на 237 вер.—9,25 саж., т. е. нѣсколько круче (0,0322 с. и 0,39 с. на 1 вер.).

тыхъ для каналовъ и шлюзованныхъ частей Маринской системы («Маринская система», стр. 114) для нашихъ системныхъ судовъ нужно принять на одно судно 4 лошади, что вполнѣ достаточно, такъ какъ на Маринской системѣ 4 лошади ведутъ суда отъ 18 до 23 саж. длины, но осадка тамъ бываетъ обыкновенно около 9 четвертей, у настъ же меньше. На густошлюзованной части и каналахъ Маринской системы, при конной тягѣ, средняя скорость хода равна всего 17—20 вер. (послѣдняя на Бѣлозерскомъ каналѣ); но, такъ какъ живое сѣченіе полпертой части Чагодощи будетъ много больше сѣченій каналовъ и здѣсь неѣтъ преправъ черезъ большія рѣки, какъ напр., рр. Сясь и Волховъ, а также такихъ сильныхъ вѣтровъ, какъ тамъ, то, принимая на проходъ шлюзовъ—сутки (нѣсколько больше двухъ часовъ на каждый) и скорость хода лошадей въ 2 вер. въ часъ, при 15 часахъ рабочаго времени, получимъ, что *на проходъ Чагодощи съ груженымъ судномъ нужно* $1 + \frac{157}{30} = 6,23$ сутокъ. Для обратнаго хода необходимое время можно принять равнымъ $1 + \frac{157}{45} = 4,50$ сутокъ.

Для прохода средней шлюзованной части и сѣверной стѣ Тихвина до Колчанова, т. е. всего 275 вер., примемъ по опыту Маринской системы скорость въ 17 вер. въ сутки (Никольскій, стр. 128). Въ такомъ случаѣ на это протяженіе *нужно* $\frac{275}{17} = 16,18$ сутокъ и столько же для обратнаго прохода.

Для прохода свободной Сяси и далѣе каналами до Шлиссельбурга на протяженіи 132 вер., при буксирующей тягѣ, по опыту Маринской системы (Никольскій—стр. 128) принимаемъ среднюю скорость въ 30 вер. въ сутки. Поэтому *для прохода отъ Колчаново до Шлиссельбурга нужно* $\frac{132}{30} = 4,4$ сутокъ, а для обратнаго хода примемъ $\frac{132}{45} = 3$ сутокъ. При этомъ буксиры въ 30 номинальныхъ силъ могутъ вести по каналамъ два груженыхъ судна.

Отъ Шлиссельбурга до Петербурга по Невѣ (57 вер.) суда проходятъ обыкновенно за буксирами разной силы; *на проходъ нужно нѣсколько менѣе сутокъ*, и, по даннымъ 1909 г., («Маріинская система», стр. 115) стоимость буксировки колебалась отъ 20 до 30 руб.

Такимъ образомъ, на проходъ груженаго системнаго судна отъ Рыбинска до Петербурга нужно $5,27 + 6,23 + 16,18 + 4,4 + 1 = 33,08 = \approx 33$ сутокъ. Принимая, что, при переходѣ въ Усть-Чагодѣ съ баксирной на конную тягу, а въ Колчановѣ съ конной на баксирную, а также вслѣдствіе случайныхъ причинъ, можетъ потеряться еще около двухъ сутокъ, можно считать, что *средняя практическая скорость прохода груженаго системнаго судна отъ Рыбинска до Петербурга была бы равна 35 суткамъ*, т. е. почти то же, что и на Маріинской системѣ, гдѣ (Никольскій, стр. 129) въ среднемъ для прохожденія всего пути отъ Рыбинска до Петербурга, при слѣдованіи за пароходомъ, нужно около 34 сутокъ, и около 38 сутокъ для тѣхъ судовъ, которые пользуются исключительно конной тягой.

Для обратнаго хода порожняго системнаго судна отъ Петербурга до Рыбинска нужно: до Шлиссельбурга 1 сутки, отъ Шлиссельбурга до Колчаново—3 сут., отъ Колчаново до Варшавскаго шлюза—16,18, по Чагодощѣ—4,50 и по Мологѣ и Волгѣ—2,69 сутокъ, а всего 27,37 сутокъ. Считая на вышеуказанныя задержки около двухъ сутокъ, получимъ, что *для обратнаго прохода системнаго судна отъ Петербурга до Рыбинска практически нужно около 29 сутокъ*.

Принимая, что на сдачу груза въ Петербургѣ нужно 14 сутокъ, на приемку новаго въ Рыбинскѣ—10 сутокъ и сдачу его въ Петербургѣ опять 14 сутокъ, получимъ, что для совершенія двухъ оборотовъ съ грузомъ въ Петербургѣ судну нужно $2 (35 + 29 + 14) + 10 = 166$ сутокъ; слѣдовательно судно можетъ совершать въ навигацію два оборота. При благопріятныхъ условіяхъ и хорошей орга-

низації тяги, время, потребное на это, можетъ значительно сократиться, но разсчитывать на совершение трехъ оборотовъ (даже при благопріятныхъ условіяхъ) нельзя. Въ лучшемъ случаѣ, судно можетъ въ третій разъ отвезти грузъ въ Петербургъ, но вернуться обратно въ ту же навигацію уже не можетъ.

Правильнѣе всего считать, что судно можетъ сдѣлать два оборота, такъ какъ хотя длина пути будетъ въ дѣйствительности при устройствѣ необходимыхъ перекоповъ меныше указанной, но зато простой могутъ взять больше времени, чѣмъ разсчитано.

Принявъ эти выводы, перейдемъ теперь къ определенію возможнаго фрахта. При этомъ, исходя также изъ практическихъ данныхъ, опредѣлимъ себѣ стоимость проезда 1 пуда груза. Лучшее системное судно Маринской системы—баржа, при длинѣ 33 саж., ширинѣ 4,5 саж. и осадкѣ 10 четвертей, стоитъ 6.000 руб. (Никольский, стр. 151). Принимая для стоимости нашего системнаго судна, что она пропорциональна площади обшивки и палубы, получимъ, что баржа для Тихвинской системы, при длинѣ 24 с., ширинѣ 3 саж. и осадкѣ 0,60 саж., приблизительно должна стоить 3.100 руб. Принимая расходы по баржѣ по даннымъ Никольскаго, съ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ ихъ, имѣемъ:

стоимость баржи	3.100	руб.
инвентарь	350	"

Итого . . . 3.450 руб.

погашеніе 10 %	345	руб.
страховка	95	"
зимовка	25	"

ремонтъ	140	руб.
команда	500	"
мелкіе расходы	25	"
прибыль 10%	345	"
Итого		1.475 руб.

Такъ какъ нельзя разсчитывать, что судно можетъ сдѣлать оба оборота съ полнымъ грузомъ, то примемъ, что первый рейсъ изъ Рыбинска оно дѣлаетъ съ полнымъ грузомъ въ 20.000 пуд., а второй только съ половинымъ. Тогда расходы на судно и его содержаніе на 1 пудъ перевезенного груза составятъ $\frac{147500}{30000} = 4,92$ коп.

Перейдемъ теперь къ опредѣленію стоимости тяги судна. По даннымъ Никольского (стр. 204), на Шекснѣ, при буксирной тягѣ судовъ вверхъ, судопромышленники считаютъ нормальной цѣнной $\frac{1}{310}$ съ пуда и версты. Но колебанія цѣнъ, вслѣдствіе разныхъ причинъ (состоянія воды, присутствія или отсутствія волжскихъ буксировъ и т. п.) огромны; при наивысшей цѣнѣ (при хорошей водѣ) съ пуда отъ Рыбинска до Чайки въ 1 1/2 коп., — въ мелководье цѣны иногда поднимаются до 5 коп. съ пуда, т. е. въ 10 разъ больше наивысшихъ. Поэтому изъ осторожности, а также вслѣдствіе меньшей вмѣстимости судовъ, примемъ для Волги и Мологи цѣнну тяги наивысшую, соответствующую цѣнамъ тяги по Шекснѣ при хорошей водѣ, а именно 2 коп. съ пуда, что даетъ $\frac{1}{194} = \frac{1}{200}$ съ пуда и версты, т. е. примемъ, что проводка судна съ 20.000 пуд. вверхъ до Усть-Чайки стоитъ $\frac{20.000}{200} \times 237 = 237$ руб.

Попробуемъ тоже опредѣлить на основаніи стоимости эксплоатации парохода въ 70 номинальныхъ силъ. По Никольскому (стр. 137), содержаніе такого парохода безъ топлива составляется изъ слѣдующихъ расходовъ:

погашение парохода и инвентаря	3.400	руб.
страховка	350	"
команда	4.600	"
ремонтъ	2.000	"
мелкіе расходы и материалы	300	"
налоги	125	"
10% на капиталъ	5.600	"

Итого 16.375 руб.

Расходъ нефтяного топлива при 130 суткахъ чистаго хода составляетъ 31.850 пуд., а съ расходами на отоплениѣ и поддержку пара и т. п. кругло 34.000 пуд. При цѣнѣ нефти въ 35 коп. за пудъ (съ 1908 по 1911 г. въ Рыбинскѣ цѣны колебались отъ 27 коп. до 41 коп., причемъ наивысшія цѣны были въ 1908 г.) это составить расходъ въ 11.900 руб., а следовательно рабочія сутки парохода стоять $\frac{16.375 - 11.900}{130} = \approx 217$ руб.

При тягѣ вверхъ отъ Рыбинска до Усть-Чагоды, въ теченіе 5,27 сутокъ шести системныхъ судовъ, стоимость тяги составить на судно $\frac{5,27 \times 217}{6} = 190,6$ руб.

Это показываетъ, что принятая нами стоимость тяги судна въ 237 руб. вполнѣ достаточна и нѣколькоѣ больніе даже, чѣмъ получили бы при предположеніи, что пароходъ ведетъ вверхъ не 6, а 5 судовъ. Обратный спускъ по Шекснѣ (Никольскій, стр. 205) стоитъ около 4 руб. съ сажени длины; (это при разстояніи 387 вер.) Принимая ту же пѣну для Волги и Мологи, получимъ для судна въ 24 саж. длины $24 \times 4 \times \frac{237}{387} = 59$ руб. Если же считать по стоимости содержанія парохода, то получимъ:

$\frac{2,69 \text{ сут.} \times 217 \text{ р.}}{8} = \approx 73$ руб.

Примемъ среднее изъ этихъ двухъ опредѣлений, а именно, что *проводъ порожняю судна отъ Усть-Чауды до Рыбинска* стоитъ 61 руб. Для Чагодоши и плюзованной части, при конной тягѣ, расчетъ сдѣлаемъ по поденной стоимости лошади.

Для опредѣленія этой стоимости составимъ изъ данныхъ Никольскаго (стр. 131) и Петрашена (Маріинская система, стр. 115) слѣдующую таблицу для Маріинской системы:

ПАВВАНІЕ УЧАСТКА ТЯГИ.	Продолжи- тельность хода.	Цѣна за лошадь въ рубляхъ.	Цѣна за лошадь въ сутки.
Бѣлозерскій каналъ	3,1	7,00	2,26
Шлюзъ Св. Константина— г. Вытегра	5,53	10,75	1,95
г. Вытегра—Вознесеніе . .	3,3	6,35	1,92

Если отбросить Бѣлозерскій каналъ, гдѣ высшая цѣна вѣроятно объясняется какими-либо мѣстными условіями и плохимъ состояніемъ канала, то можно принять цѣну лошади въ сутки въ 2 руб., что согласуется и съ мѣстными цѣнами, существующими теперь на Тихвинской системѣ.

При этомъ получимъ, что *конная тяга отъ Усть-Чауды до Варшавскаго шлюза* будетъ стоить 1 лоп. \times 6,23 сут. \times 2 р. == = 49 руб. 84 коп.

Обратно порожняю судна при 3 лошадяхъ и 4,5 суткахъ хода — 3 \times 4,50 \times 2 р. == 27 руб. (для порожняго судна полагается на одну лошадь меныше, чѣмъ для груженнаго).

По тому же расчету *стоимость тяги отъ Варшавскаго шлюза до Колчаново* — 4 \times 16,18 \times 2 р. == 129 р. 44 к. и обратно 3 \times 16,18 \times 2 р. == 97 руб. 08 коп.

Отъ Колчаново до Шлиссельбурга при работѣ парохода въ 30 лоп. силъ и везеніи имъ двухъ судовъ, но-

лучимъ слѣдующее. По расчету Никольского (стр. 207), рабочій день такого парохода, при 100 дняхъ работы и стоимости нефти въ 40 коп. за пудъ или угля около 27 коп. за пудъ, стоитъ 123 руб. При такой стоимости пароходо-суюкъ, проводъ одною труженою судна отъ Колчаново до Шлиссельбурга будетъ стоить $\frac{4,4 \text{ сут.} \times 123}{2} = 270,6 \text{ руб.}$ Цена очень высокая; действительная вѣроятно будетъ много меньше, такъ какъ скорость движенія при сравнительно легкихъ нашихъ судахъ должна быть больше, чѣмъ принятая нами скорость движенія за такимъ же пароходомъ полногрузныхъ Маринскихъ баржей. Стоимость возврата судна отъ Шлиссельбурга до Колчаново примемъ равной $\frac{3 \times 123}{2} = 184 \text{ р. 50 к.}$

По Невѣ проводъ труженою судна къ Петербургу стоитъ (Никольский, стр. 205) 25 руб., обратно — 50 руб.

Сводя въ одну таблицу принятые цифры, имѣемъ слѣдующую таблицу для стоимости тяги одного судна:

НАЗВАНИЕ УЧАСТКА ТЯГИ.	Къ Петербургу.		Къ Рыбинску.	
	Продолжи- тельность хода.	Стои- мость. Руб. К.	Продолжи- тельность хода.	Стои- мость. Руб. К.
Рыбинскъ—Усть-Чагода	5,27	237	—	2,69 61 —
Усть-Чагода — Варшавский шлюзъ	6,23	49	84	4,50 27 —
Варшавский шлюзъ—Колчаново	16,18	129	44	16,18 97 08
Колчаново—Шлиссельбургъ	4,40	270	60	3,00 184 50
Шлиссельбургъ — Истер- бургъ	1,00	25	—	1,00 50 —
Итого	—	711	88	— 359 58
За округлениемъ	—	712	—	— 360 —

При двухъ оборотахъ и перевозкѣ всего 30.000 пуд. тяга обойдется на 1 пудъ $\frac{2(712 + 360)100}{30000} = \approx 7,15$ коп. съ пуда, а *всего* съ присоединенiemъ расходовъ на судно *нормальный фрахтъ не долженъ быть выше* $7,15 + 4,92 = 12,07$ коп. съ пуда. При навигационномъ тарифѣ отъ Рыбинска до Петербурга по желѣзной дорогѣ въ 11,72 коп., увеличивающемся разными добавочными платежами, выходитъ, что системное судно, при перевозкѣ во второй оборотъ половинаго груза, только съ трудомъ могло бы конкурировать съ желѣзной дорогой.

Если принять, что судно будетъ дѣлать въ навигацію только одинъ оборотъ съ полнымъ грузомъ къ Петербургу, а обратно итти порожнемъ, то въ расходахъ на судно можно расходы на ремонтъ и команду сократить рублей на 120, и тогда стоимость судна на 1 пудъ перевезенного груза составить $\frac{(1475 - 120)100}{20000} = 6,78$ коп., а тяга на 1 пудъ $\frac{1072 \times 100}{20000} = 5,36$ коп., а *всего* 12,14 коп., т. е. почти то же, что и при двухъ оборотахъ. Только въ томъ случаѣ, если судно будетъ дѣлать два оборота съ полнымъ грузомъ, получится болѣе выгодная ставка на пудъ груза. Тогда расходъ на тягу составить $\frac{2(712 + 360)100}{40000} = 5,36$ коп. съ пуда, а на судно $\frac{1475 \times 100}{40000} = 3,69$ коп., а *всего* 9,05 коп. съ пуда.

Средніе фрахты по Маріинской системѣ въ громадномъ большинствѣ случаевъ, при одномъ оборотѣ судовъ, колеблются около $8\frac{1}{2}$ коп., достигая иногда 12 коп. Вследствіе указаннаго навигационнаго тарифа выше 12 коп. судо-промышленники не могутъ поднимать цѣнъ, такъ какъ иначе хлѣбъ пойдетъ по желѣзной дорогѣ. Такимъ образомъ полученный нами для Тихвинской системы наиболѣе вѣроятной фрахтъ около 12 коп. показываетъ, что система при предположеніи ся переустройствѣ могла бы рабо-

тать не только съ лѣсными грузами, перевозка которыхъ, считая на пудъ, вообще обходится значительно дешевле перевозки хлѣба, но и съ хлѣбными грузами, такъ какъ полученный фрахтъ въ 12 съ небольшимъ копѣекъ выведенъ при отсутствіи какихъ-либо натяжекъ въ сторону его уменьшенія, и при хорошей организаціи тяги, болѣе благопріятныхъ условіяхъ въ отношеніи возможныхъ задержекъ судовъ отъ вѣтровъ, при возможности нахожденія иногда обратныхъ грузовъ, при возможности пользованія болѣе дешевыми судами, а также при предстоящемъ въ будущемъ съ ростомъ грузооборота увеличеніи затрудненій при проходѣ судовъ по Маріинской системѣ можетъ нѣсколько и понижаться. Во всякомъ случаѣ переустроенная Тихвинская система могла бы служить подсобнымъ путемъ и для Маріинской системы, нисколько не подрывая доминирующего значенія послѣдней.

Б) Системные суда идутъ отъ Рыбинска до Тихвина и здѣсь передаютъ грузъ судамъ маріинскаго типа.

При этомъ предположеніи является необходимость въ наличіи судовъ двухъ типовъ: къ каждымъ пяти судамъ системнымъ нужно прибавить два судна маріинскаго типа; при этомъ тѣ и другія должны совершать по крайней мѣрѣ по два оборота съ полнымъ грузомъ въ своихъ предѣлахъ.

Стоимость тяги одного системнаго судна отъ Рыбинска до Тихвина и обратно опредѣлится такъ. Отъ Варшавскаго шлюза до Тихвина продолжительность хода при 170 вер. будетъ $\frac{170}{17} = 10$ сутокъ, а стоимость тяги $4 \times 2 \times 10 = 80$ руб. и обратно $3 \times 2 \times 10 = 60$ руб. Присоединяя сюда выведенную раньше стоимость тяги судна отъ Рыбинска до Варшавскаго шлюза и возврата его—374 р. 84 к., получимъ всего 514 р. 84 к., или тяга 1 пуда на протяженіи отъ Рыбинска до Тихвина стоитъ $\frac{51484}{20000} = 2,57$ коп., а содержаніе судна по ранѣе выведенному—3,69 коп., т. е. всею фрахтъ Рыбинскъ—Тихвинъ=6,26 коп.

Суда маринского типа совершают соотвѣтственно два оборота отъ Тихвина до Петербурга и обратно.

По Никольскому (стр. 151) баржа, поднимающая 50.000 пудовъ, стоитъ 6.000 руб., а съ инвентаремъ—6.500 руб. Эксплоатация ся стоитъ въ голь—1.710 руб. (погашеніе—650 руб., страховка—180 руб., зимовка—25 руб., ремонтъ—230 руб., команда—600 руб. и мелкие расходы—25 руб.), а съ 10% прибыли на капиталъ—всего 2.360 руб. При двухъ оборотахъ въ навигацію, это составить на 1 пудъ перевезенного груза—2,36 коп.

Расходы на тягу такой баржи отъ Тихвина до Петербурга составляются изъ слѣдующихъ. Отъ Тихвина до Колчаново при конной тягѣ на 106 вер. нужно времени $\frac{106}{17} = 6,23$ сутокъ при 9 лошадяхъ. Стоимость тяги къ Петербургу $6,23 \times 9 \times 2$ р. = 112 р. 14 к. и обратно $6,23 \times 8 \times 2$ р. = 99 р. 68 к.

Отъ Колчаново до Шлиссельбурга стоимость тяги на одно судно посчитана въ 270,6 р. и обратно въ 184,50 р. Отъ Шлиссельбурга до Петербурга—25 руб. за судно и обратно 50 руб. Всего на одинъ оборотъ судна тяга стоитъ 112,14 + 99,68 + 270,6 + 184,50 + 25 + 50 = 741 руб. 92 коп. или на 1 пудъ перевезенного груза $\frac{74192}{50000} = 1,48$ к.

Такъ какъ перегрузка изъ судна въ судно стоитъ съ пуда 0,5 коп. (изъ въ Рыбинскъ), то при разматриваемомъ способѣ перевозки фрахтъ отъ Тихвина до Петербурга со включеніемъ перегрузки долженъ быть $2,36 + 1,48 + 0,5 = 4,34$ к., а общий фрахтъ отъ Рыбинска до Петербурга составить бы $6,26 + 4,34 = 10,60$ к. съ пуда.

Но этотъ фрахтъ получается при предположеніи, что суда Тихвинской системы и большемѣрные сдѣлаютъ съ полнымъ грузомъ по два оборота въ навигацію въ своихъ предѣлахъ. Между тѣмъ, при такомъ же предположеніи двухъ оборотовъ съ полнымъ грузомъ судна Тихвинской

системы, но на всемъ протяженіи отъ Рыбинска до Петербурга, фрахтъ получается меныше—всего 9.05 коп. Разница объясняется, конечно, болѣе выгоднымъ въ послѣднемъ случаѣ использованіемъ системнаго судна и отсутствиемъ необходимости въ большемѣрныхъ судахъ. Но выше уже было указано, что по опыту Маринской системы трудно разсчитывать, чтобы системное судно могло всегда имѣть на второй оборотъ полный грузъ, а въ такомъ случаѣ нужно прійти къ заключенію, что перегрузка въ Тихвинѣ изъ новыхъ системныхъ судовъ въ большемѣрный явле-
ется, вообще говоря, невыгодной. Въ отдельныхъ случаяхъ перегрузка можетъ оказаться и выгодной, если, наприм., Тихвинскимъ системнымъ судамъ нужно до закрытия навигации успѣть вернуться въ Рыбинскъ, а большемѣрнымъ наоборотъ нельзя разсчитывать успѣть пройти изъ Тих-
вина по Маринской системѣ туда же, а есть расчетъ взять грузъ въ Тихвинѣ до Петербурга и зимовать въ по-
слѣднемъ. Но разсчитывать на такія совпаденія, конечно,
нельзя.

Настоящее краткое изслѣдованіе возможныхъ фрахтовъ постѣ полнаго переустройства Тихвинской системы при-
водитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1) Система безусловно будетъ работать мѣстными лѣс-
ными грузами, при чёмъ послѣдніе таѣ же, какъ и на Мар-
инской системѣ, будутъ перевозиться, главнымъ обра-
зомъ, въ судахъ, а не въ гонкахъ: фрахтъ на лѣсные гру-
зы, считая на путь, вообще дешевле хѣбныхъ.

2) Въ отношеніи хѣбныхъ грузовъ система можетъ
быть вспомогательнымъ путемъ для Маринской системы
и снять съ нея большее количество этихъ грузовъ, такъ
какъ фрахты на нихъ не должны бы превышать 12 коп.:
при плюзованіи же Мологи, улучшенніи тяги на приладож-
скихъ каналахъ, примѣненіи въ случаѣ возможности толь-

ко одного оборота съ полнымъ грузомъ, на большей части пути конной тяги, и другихъ возможныхъ сокращеніяхъ расходовъ (употребленіе не баржей, а болѣе дешевыхъ крытыхъ полулодковъ) фрахтъ на хлѣбъ могъ бы быть пониженъ можетъ быть и до 10 коп.

3) При обезпеченности двухъ оборотовъ судна съ полнымъ грузомъ, нормальный фрахтъ долженъ быть около 9 коп.

4) Длину судовъ желательно доводить до 24 саж., чтобы нагрузка могла быть не меныше 20.000 пудовъ.

5) Переустроенная система не можетъ перевозить грузовъ настолько же дешево, какъ Маринская система, а нѣсколько дороже, но всетаки можетъ конкурировать съ желѣзной дорогой, а потому была бы жизнеспособной.

Что касается обложения грузовъ, которые пойдутъ по системѣ, казеннымъ сборомъ на возмѣщеніе затратъ казны по устройству системы, то въ этомъ отношеніи нужно различать мѣстные лѣсные грузы и транзитные хлѣбные. По Никольскому (стр. 197) нормальнымъ фрахтомъ на лѣсъ по Маринской системѣ отъ Рыбинска до Петербурга считаются 6,2—6,7 коп. съ пуда. За то же протяженіе по Тихвинской системѣ фрахтъ долженъ быть нѣсколько выше, но вѣроятно не превзойдетъ 8 коп. Такъ какъ мѣстный лѣсъ съ устройствомъ системы несомнѣнно получить большія удобства по сравненію съ теперешними условіями его доставки, то онъ вполнѣ можетъ выдержать довольно значительное обложение, размѣръ котораго долженъ быть определенъ специальнымъ экономическимъ изслѣдованіемъ. Иное положеніе съ транзитнымъ хлѣбомъ. Вслѣдствіе довольно высокаго фрахта, получающагося при доставкѣ его по Тихвинской системѣ, обложение его должно быть счищано съ большою осторожностью и возможно малое.