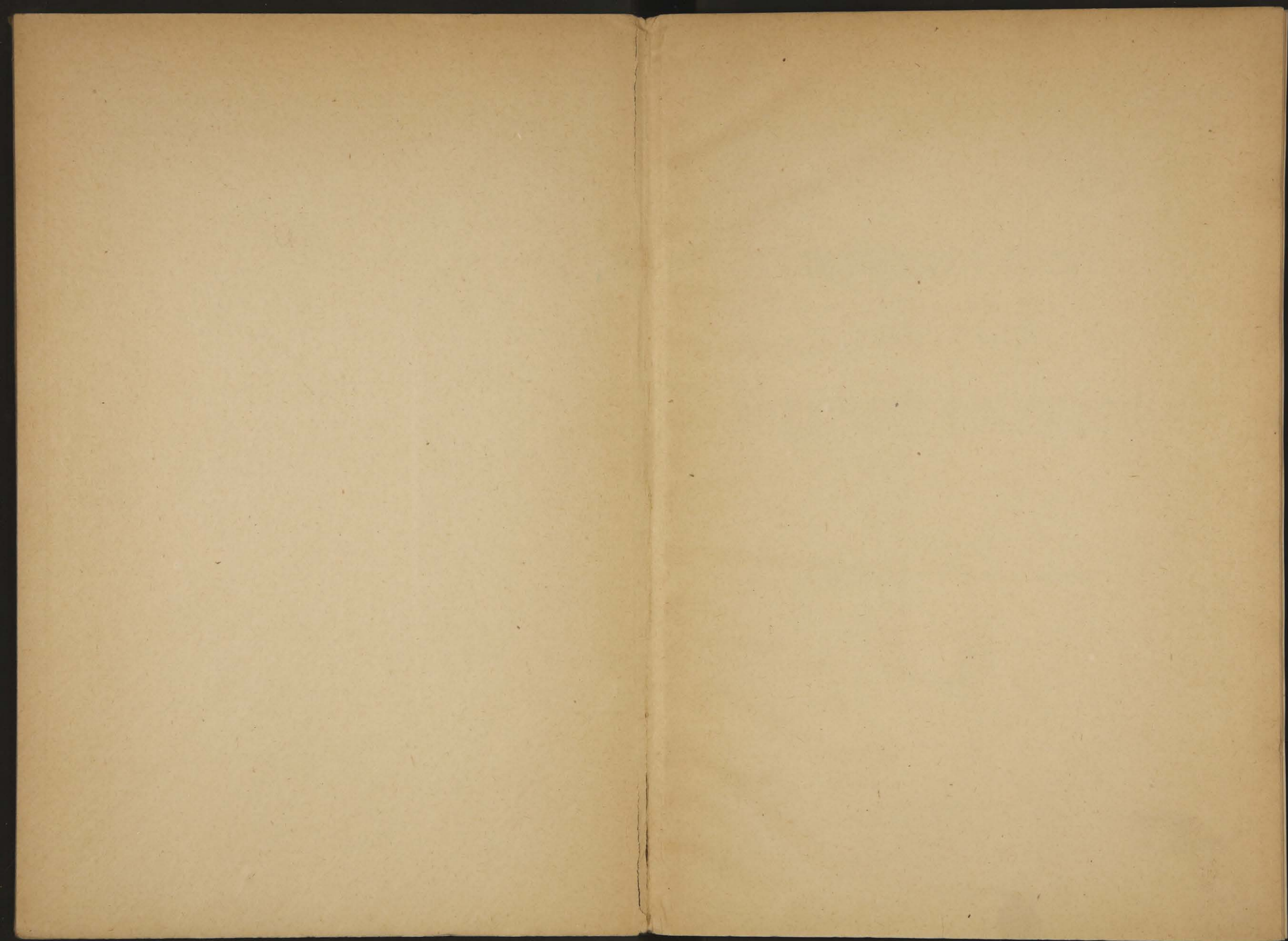


17652





17652.



~~17652~~

ИСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ  
ВНУТРЕННИХЪ  
ВОДЯНЫХЪ СООБЩЕНІЙ.

СОСТАВИЛЪ

Инженеръ Э. Ф. Гершельманъ.



39

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
Типографія Ю. Н. Эрлиха, Садовая, № 9.  
1892.

Библиотека ИИФ СССР

К



ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКОЕ

УПРАВЛЕНИЕ

71158

ВОЛНЬЕХЪ СООБЩЕНІИ

Печатано по распоряженію Института инженеровъ путей сообщенія  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I.

Издатель В. Ф. Лепицкая

С.-ПЕТЕРБУРГЪ  
1892



## ОПЕЧАТКИ.

<i>Страница.</i>	<i>Строка.</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Должно быть:</i>
30	4 сверху	33 километра	38 километровъ
31	3 снизу	образовывались	образовались
33	4 »	16 футовъ	15 футовъ
43	3 сверху	въ главнѣйшихъ	главнѣйшихъ
49	15 снизу	Гусонскій	Гудсонскій
52	12 сверху	низкую	низкую
53	14 снизу	загрузкою	загрузкою
62	6 »	Заплывы	Заплыви
67	10 »	Выгоновское	Выгоновское
78	15 сверху	развитія водяныхъ путей	развитія искусственныхъ водяныхъ путей

---



## СОДЕРЖАНИЕ.

	СТР.
Водяные пути въ древности. . . . .	1
<b>Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній:</b>	
во Франціи . . . . .	4
въ Германіи . . . . .	16
въ Австріи . . . . .	30
въ Англіи . . . . .	35
въ Бельгіи и Голландіи . . . . .	37
въ Швеціи . . . . .	40
въ Италіи . . . . .	42
въ Сѣверной Америкѣ . . . . .	43
<b>Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Россіи:</b>	
Первыя начала водяныхъ сообщеній въ Россіи . . . . .	57
Волжско-Донское сообщеніе . . . . .	58
Ивановскій каналъ . . . . .	60
Вышневолоцкая система . . . . .	61
Первоначальное устройство Мариинской системы . . . . .	64
Тихвинская система . . . . .	66
Огинская и Днѣпровско-Бугская системы . . . . .	67
Березинская система . . . . .	69
Система Герцога Александра Виртембергскаго . . . . .	69
Висло-Нѣманскій путь (Августовская система) . . . . .	70
Каналы Сѣверо-Екатерининскій, Виндавскій и Волжско-Московскій . . . . .	70
Шлюзованіе Тезы и Сейма . . . . .	72
Постепенное улучшеніе Мариинской системы . . . . .	74
Коренное переустройство Мариинской системы . . . . .	75



II

	СТР.
Шлюзование рѣки Москвы . . . . .	76
Лаче-Кубенскій путь . . . . .	77
Обь-Енисейскій путь . . . . .	77
Водяные пути Финляндіи . . . . .	78
Начало улучшенія естественно-судоходныхъ рѣкъ . . . . .	79
Выправление верхней Волги . . . . .	79
Улучшеніе перекатовъ средней и нижней Волги . . . . .	80
Улучшеніе устья Волги . . . . .	82
Выправительныя работы на Волгѣ у Нижняго-Новгорода . . . . .	83
Выправительныя работы на Волгѣ у Саратова . . . . .	83
Улучшеніе пограничной съ Австрією части Вислы . . . . .	85
Улучшеніе Вислы у Варшавы . . . . .	86
Улучшеніе Днѣстра . . . . .	87
Улучшеніе Днѣпра . . . . .	89
Улучшеніе Припяти . . . . .	91
Улучшеніе Западной Двины у города Риги . . . . .	92
—	
Каналы для плаванія большихъ кораблей . . . . .	96
Литература . . . . .	99



## Историческій очеркъ возникновенія и развитія внутреннихъ водяныхъ сообщеній.

### Водяные пути въ древности.

Первыя начала внутренняго судоходства относятся къ незапамятнымъ временамъ древности. Внутреннее судоходство, какъ сопряженное съ меньшими затрудненіями и менѣе опасное чѣмъ морское, возникло раньше сего послѣдняго. Рѣки съ первыхъ же временъ чело-вѣчества привлекали къ себѣ народонаселеніе; самая даже колыбель чело-вѣческаго рода, по преданіямъ, была орошаема рѣчными водами. По берегамъ рѣкъ прежде всего стали образоваться населенные пункты, въ которыхъ люди сдѣлались осѣдлыми; рѣки служили первыми для нихъ торговыми путями. Наибольшее удобство въ этомъ отношеніи представляли рѣки въ умѣренномъ климатѣ; въ тропическихъ стра-нахъ, во время зимняго дождеваго періода, рѣки переполняются стремительными паводками, а въ лѣтнее время почти высыхаютъ; сѣверныя рѣки въ теченіе значительной части года бываютъ покрыты льдомъ и поэтому мало пригодны для судоходства. Рѣки, текуція по направленію меридіана и соединяющія мѣстности съ различнымъ климатомъ представляютъ большія выгоды какъ торговые пути для обмѣна разнообразныхъ произведеній прилегающихъ къ нимъ странъ. По возникновеніи морского судоходства главное значеніе во всемір-ной торговлѣ стали прежде всего пріобрѣтать населенные пункты у устьевъ рѣкъ. Затѣмъ, подвигаясь вверхъ по рѣкѣ, въ мѣстахъ гдѣ судоходность рѣкъ прекращалась и производился переходъ съ водя-наго на сухой путь или обратно, стали также возникать обширные населенные центры. Сосредоточеніе народонаселенія наблюдается

также у впаденія всѣхъ главныхъ притоковъ судоходныхъ рѣкъ. Такимъ образомъ рѣки сдѣлались естественными артеріями экономической жизни народовъ; около нихъ группировались разсадники культуры и развитія человѣчества и по нимъ происходилъ обмѣнъ произведеній разныхъ странъ и мѣстностей. Уже первые культурные народы древности занимались устройствомъ и улучшеніемъ внутреннихъ водяныхъ сообщеній.

Насколько извѣстно по преданіямъ, первый судоходный каналъ былъ прокопанъ въ Египтѣ, между восточнымъ рукавомъ дельты рѣки Нила и Краснымъ (Чернымъ) моремъ, около двухъ тысячъ лѣтъ до рождества Христова. Въ послѣдующее время каналъ этотъ попеременно то приходилъ въ разстройство, то опять возобновлялся разными владѣвшими Египтомъ властителями. Такъ на примѣръ римскій императоръ Траянъ, въ началѣ 2-го столѣтія послѣ рождества Христова, повелѣлъ расчистить этотъ каналъ; многіе египетскіе калифы и султаны, равно какъ и турецкій султанъ Селимъ (царствовалъ въ концѣ 15-го и началѣ 16-го столѣтій) также заботились о его возстановленіи и ремонтѣ. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія каналъ служилъ только для орошенія полей. Съ направленіемъ стараго канала отчасти совпадаетъ направленіе существующаго нынѣ прѣсноводнаго канала, отдѣляющагося отъ Нила у города Каира и служащаго для снабженія водою мѣстности, по которой пролегаетъ *Суэзскій* каналъ.

Въ Китаѣ первыя начала устройства внутреннихъ водяныхъ сообщеній относятся также къ весьма отдаленнымъ временамъ. Хотя древніе китайскіе каналы служили преимущественно для орошенія полей, но многіе изъ нихъ вмѣстѣ съ тѣмъ были и судоходны. Существуетъ преданіе, что первые каналы въ Китаѣ были устроены при императорѣ Ю, около 2000 лѣтъ до рождества Христова, для отвода водъ, покрывавшихъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ почти все китайское государство, въ видѣ повсемѣстнаго наводненія или потопа. Такъ первые каналы послужили къ избавленію страны отъ излишка воды. Въ 12-мъ столѣтіи до рождества Христова настали большія засухи; тогда потребовались напротивъ мѣропріятія для обводненія земель. Главный министръ при императорѣ Ву-Вангъ, Чэу-Кунгъ (князь Чэускій) приказалъ устроить гидравлическія машины вродѣ норій, посредствомъ которыхъ вода поднималась на значительную высоту, въ объемистыя водохранилища, служившія для питанія су-

доходныхъ и оросительныхъ каналовъ. Эти работы, совмѣстно съ осуществленнымъ тѣмъ же министромъ равномернымъ распредѣленіемъ земель между населеніемъ, имѣли весьма благотворное вліяніе на экономическое развитіе страны. Престоль имперіи перешель тогда къ Чэу-Кунгу и его наслѣдникамъ. Династія эта царствовала около 500 лѣтъ. Этотъ періодъ считается самымъ счастливымъ въ исторіи китайскаго государства. Но постепенно устроенные Чэу-Кунгомъ каналы и гидротехническія сооруженія стали приходить въ разстройство, чему способствовали внутреннія распри между мелкими владѣтельными князьями, повлекшія за собою обѣдненіе страны и неудовольствіе населенія. Въ 600-мъ году до рожд. Христова династія Чэу-Кунговъ была низвергнута съ престола, который перешель къ роду Гуань-Кунга, пріобрѣвшаго наибольшую власть между владѣтельными князьями и объявившаго себя королемъ. Новая династія опять обратилась къ заботамъ о водяныхъ сообщеніяхъ и обводненіи страны. Былъ назначенъ особый министръ водяныхъ сообщеній, а также товарищъ министра и въ помощь къ нимъ нѣсколько человекъ изъ числа высшихъ должностныхъ лицъ, которымъ поручалось объѣзжать всю страну и распоряжаться работами, потребными для предупрежденія двухъ главныхъ грозящихъ странѣ бѣдствій, т. е. засухи и наводненія. Въ 250 году до рожд. Христова вся страна была вновь совершенно объединена съ окончательнымъ уничтоженіемъ власти отдѣльныхъ владѣтельныхъ князей и съ возстановленіемъ императорскаго престола. Новый императоръ Тсингъ-Се-Куангъ повелѣлъ прорыть каналъ отъ рѣки Кингъ, въ центральной части имперіи, до горы Пэ, на сѣверѣ Китая. Осуществленіе этого водяного пути весьма благотворно отразилось на экономическомъ положеніи прилегающихъ къ нему мѣстностей, которыя раньше были почти пустыни, а послѣ проведенія канала сдѣлались самыми цвѣтущими частями имперіи. Но въ послѣдующій періодъ времени вниманіе китайскаго правительства къ водянымъ сообщеніямъ стало опять ослабѣвать и построенные раньше сооруженія и каналы стали приходить въ разстройство, такъ что около 200 лѣтъ послѣ рожд. Христова вновь потребовались энергичныя мѣры для возстановленія означенныхъ сооруженій. Для этой цѣли было образовано министерство гидротехническихъ работъ съ назначеніемъ во всѣхъ мѣстностяхъ имперіи многочисленнаго личнаго состава для завѣдыванія обществен-

ными водами. Съ этого времени въ Китаѣ постоянно существуетъ особое государственное управленіе по завѣдыванію гидротехническими работами и водяными путями. Въ девятомъ столѣтіи послѣ рожд. Христова министръ водяныхъ сообщеній получилъ титулъ „Управляющаго водами“. Въ 1160 году случилось большое наводненіе въ Су-Чэуской области вслѣдствіе неудовлетворительнаго состоянія каналовъ. Тогда одинъ изъ служащихъ по водяному управленію, Ли-Кіэ, предложилъ правительству: 1) устроить затворы для подпора воды и набережныя; 2) установить порядокъ для производства гидротехническихъ работъ при содѣйствіи какъ должностныхъ лицъ такъ и простого народа; 3) воспользоваться низкимъ состояніемъ воды осенью и зимою, когда народъ не занятъ полевыми работами, для исполненія гидротехническихъ работъ. Эти предложенія были приняты и осуществленіе ихъ дало самые лучшіе результаты. Въ Китаѣ орошеніе полей имѣетъ весьма важное значеніе для земледѣлія, составляющаго главный источникъ благосостоянія всей страны; поэтому отъ всѣхъ судоходныхъ каналовъ отдѣляются цѣлыя сѣти оросительныхъ каналовъ. Вслѣдствіе чрезвычайной густоты населенія, вся территорія занята для надобностей земледѣлія, такъ что дальнѣйшее развитіе сѣти каналовъ сопряжено съ большими затрудненіями, вызывая огромные расходы на отчужденіе земель. Поэтому, въ теченіе послѣднихъ столѣтій не много проведено новыхъ каналовъ и правительственные органы по управленію общественными водами занимаются преимущественно только содержаніемъ существующихъ каналовъ и сооруженій, которые однако сильно устарѣли и не соотвѣтствуютъ громаднымъ успѣхамъ, сдѣланнымъ въ послѣднее время инженерною наукою и практикою. Ввиду сего китайцы сознаютъ необходимость кореннаго переустройства всей сѣти своихъ внутреннихъ водъ съ примѣненіемъ новѣйшихъ изобрѣтеній. Возможно скорѣйшее осуществленіе этого обширнаго предпріятія составляетъ одну изъ главнѣйшихъ заботъ китайскаго правительства.

### **Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній во Франціи.**

Послѣ краткаго взгляда на внутреннія водяныя сообщенія въ первыхъ культурныхъ странахъ древности перейдемъ къ разсмотрѣнію развитія этихъ сообщеній въ главнѣйшихъ европейскихъ госу-

дарствахъ. Между ними первое мѣсто относительно систематическаго устройства и улучшенія водныхъ путей занимаетъ *Франція*. Первые начала внутренняго судоходства во Франціи относятся къ весьма отдаленнымъ временамъ. Какъ видно изъ открытой на старинныхъ стѣнахъ Парижскаго собора Notre-Dame de Paris надписи, временъ Римскаго императора Тиверія, уже въ ту пору существовало товарищество судоходцевъ по рѣкѣ Сенѣ (*Nautae parisiaci*). Въ какомъ положеніи находилось внутреннее судоходство въ періодъ времени послѣ распадения Римской имперіи и вторженія въ страну завоевателей съ востока, за недостаткомъ свѣдѣній, трудно опредѣлить; но надо полагать, что оно и тогда не прекращалось, такъ какъ, за неимѣніемъ удобныхъ проѣзжихъ дорогъ, рѣки представляли единственные пути для обмѣна произведеній разныхъ частей страны. На развитіе рѣчного судоходства, послѣ образованія царства Франковъ (въ половинѣ 5-го столѣтія), указываютъ нѣкоторые изданные въ то время приказы королей, въ которыхъ упоминается о судоходныхъ привилегіяхъ и сборахъ. Въ 12-мъ столѣтіи, въ царствованіе Людовика VII, образовались два большихъ товарищества судоходцевъ, одно въ Парижѣ, подъ названіемъ *Marchands de l'Eau de Paris*, и другое въ Руанѣ, называвшееся *Ghilde des Marchands de l'Eau de Rouen*. Этимъ компаніямъ были предоставлены значительныя привилегіи; все судоходство по р. Сенѣ находилось въ ихъ рукахъ \*).

Такъ какъ рѣкѣ, удобныхъ для судоходства въ естественномъ ихъ состояніи, имѣлось немного во Франціи, то уже съ давнихъ поръ стала обнаруживаться потребность въ устройствѣ искусственныхъ водяныхъ путей. До 15-го столѣтія, за неизвѣстностью еще камерныхъ шлюзовъ, проведеніе судоходныхъ каналовъ и улучшеніе судоходнаго состоянія рѣкѣ представляло въ многихъ случаяхъ непреодолимыя затрудненія. Насколько извѣстно, камерные шлюза были изобрѣтены и впервые примѣнены въ Италіи. Полагаютъ, что первые камерные шлюза были построены близъ Милана на каналѣ Грандэ съ цѣлью облегченія перевозки водою мрамора, потребнаго для постройки Миланскаго собора. Знаменитый живописецъ, архитекторъ и инженеръ Леонардо-да-Винчи, приглашенный въ началѣ 16-го столѣтія фран-

---

\*) См. «Historique des améliorations successives de la navigation de la Seine», par M. Caméré. Paris. 1889.

цускимъ королемъ Францискомъ I изъ Италіи въ Парижъ, ввелъ устройство камерныхъ шлюзовъ на водяныхъ путяхъ Франціи, гдѣ они вскорѣ получили обширное распространеніе. Ими стали замѣнять полушлюза, — служившіе раньше для пропуска судовъ черезъ мельничныя плотины, — что составляло уже своего рода шлюзование малыхъ рѣкъ; стали также строить камерные шлюза на каналахъ, проводимыхъ въ обходъ такихъ рѣкъ, приведеніе которыхъ въ судоходное состояніе инымъ путемъ признавалось невозможнымъ; наконецъ стали пользоваться камерными шлюзами для соединенія разныхъ рѣчныхъ бассейновъ между собою посредствомъ каналовъ съ раздѣльною точкою.

Первые опыты постройки камерныхъ шлюзовъ во Франціи были сдѣланы въ 1528 и 1538 гг. на небольшихъ рѣкахъ: Уркъ (Ourcq), притокъ рѣки Марны, недалеко отъ Парижа, и Виланъ (Vilaine), впадающей въ Атлантическій океанъ къ сѣверу отъ устья р. Лоары \*). Эти рѣки, послѣ Миланскаго канала, были первыми шлюзованными водными путями. Вскорѣ послѣ этого въ старыхъ мельничныхъ плотинахъ, существовавшихъ съ 13-го столѣтія на рѣкѣ Ло (Lot), притокѣ Гаронны, полушлюзы для пропуска судовъ и плотовъ были замѣнены камерными шлюзами. Это представляетъ первый примѣръ шлюзованія рѣки посредствомъ глухихъ плотинъ съ шлюзами. Постройка въ 1642 году Бриарскаго канала (canal de Briare) составила большой шагъ впередъ въ дѣлѣ развитія искусственныхъ водяныхъ сообщеній; каналъ этотъ далъ возможность судамъ проходить изъ рѣки Сены въ рѣку Лоару и обратно, черезъ хребетъ возвышенностей, раздѣляющій эти рѣки. Это былъ первый каналъ съ раздѣльною точкою между двумя отдѣльными рѣчными бассейнами. Во второй половинѣ 17-го столѣтія былъ построенъ Лангедокскій каналъ, составляющій соединительный путь между Атлантическимъ океаномъ и Средиземнымъ моремъ, пересѣкая всю юго-западную часть Франціи. Устройство этого канала, какъ по значительному протяженію его, такъ и по количеству гидротехническихъ сооруженій и по труднымъ условіямъ мѣстности, представляло для тогдашняго времени предпріятіе въ высшей степени смѣлое и громадное. Хотя уже начи-

---

См.: «Le but et l'utilité de la canalisation des fleuves», par M. Auguste Boulé. Paris 1888.

ная съ первой половины 16-го столѣтія неоднократно составлялись предположенія о проведеніи искусственнаго водяного пути отъ Гаронны или одного изъ ея притоковъ къ Средиземному морю, но всѣ эти предположенія остались безъ послѣдствій, такъ какъ потребныя для ихъ осуществленія затраты оказывались для тѣхъ временъ слишкомъ громадными и трудности предстоявшихъ къ исполненію работъ считались непреодолимыми. Только по вступленіи на престолъ Людовика XIV французское правительство рѣшилось приступить къ устройству Лангедокскаго канала\*). Главнымъ инициаторомъ въ этомъ дѣлѣ явился прованскій землевладѣлецъ Пьеръ де Рикэ-Бонрепо (Riquet-Bonrepos). Онъ еще съ молодыхъ лѣтъ сталъ заниматься изученіемъ и разработкою вопроса о соединеніи Бискайскаго залива съ Средиземнымъ моремъ и поставилъ себѣ задачею жизни осуществленіе этого предположенія. Онъ нашелъ дѣятельную поддержку въ этомъ дѣлѣ со стороны Тулузскаго архіепископа. Соединеннымъ ихъ усиліямъ удалось добиться назначенія правительственной комиссіи для подробнаго изслѣдованія мѣстности и рѣшенія вопроса о возможности исполненія предполагаемаго канала. Комиссія собралась въ Тулузѣ въ началѣ октября 1664 года и кончила осмотръ мѣстности во 2-й половинѣ января слѣдующаго года; она пришла къ заключенію о возможности устройства канала, но указала на весьма значительный размѣръ потребныхъ издержекъ и на большія затрудненія ожидаемыя при производствѣ работъ, въ особенности при проведеніи водопроводнаго канала, протяженіемъ болѣе 50 вер., для питанія раздѣльнаго плеса канала водами источниковъ и рѣчекъ вытекающихъ изъ Черной горы, близъ города Рэвэль (Revel). Тогда Людовикъ XIV приказалъ, для полученія полной увѣренности въ возможности питанія канала водами Черной горы, предварительно разрѣшенія работъ по устройству канала, предоставить Рикэ прокопать малыхъ размѣровъ ровъ по всему протяженію предполагаемаго водопровода и провести по этому рву воду источниковъ до мѣстности, назначенной подъ устройство раздѣльнаго плеса канала. Вмѣстѣ съ тѣмъ было предписано всѣмъ землевладѣльцамъ, по имѣніямъ которыхъ долженъ былъ проходить опытный водопроводный ровъ, не

---

\*) См. Практическое руководство къ устройству судоходныхъ каналовъ, съ описаніемъ Лангедокскаго канала. І. А. Гогрева. С.-Петербургъ 1841 года.



препятствовать его устройству, подъ опасеніемъ тѣлеснаго наказанія въ случаѣ ослушанія. Когда ровъ былъ устроенъ съ полнымъ успѣхомъ, то проектъ и смѣта на весь каналъ были утверждены въ суммѣ 13 милліоновъ ливровъ и работа сдана съ подряда самому Рикэ. Общее протяженіе канала, отъ рѣки Гаронны близъ города Тулузы, до лагуны То (Etang de Thau), близъ города Сеттъ, составляетъ 242 километра. Всѣхъ шлюзовъ на каналѣ было построено 62; 17 на склонѣ къ атлантическому океану, съ общимъ паденіемъ 27 саж., и 45 на спускѣ къ Средиземному морю, съ паденіемъ 87 саж.; изъ нихъ: однокамерныхъ—36, двухкамерныхъ—19, трехкамерныхъ—5, четырехкамерный—1 и восьмикламерный—1 у гор. Безье. Въ мѣстахъ пересѣченія канала съ проѣзжими дорогами построено 92 моста, а подъ каналомъ проведено 55 водопроводныхъ галлерей и трубъ, для пропуска рѣкъ и ручьевъ. Пьеръ де Рикэ не дожидъ до окончанія канала, работы по устройству котораго были продолжены его сыновьями. Каналъ былъ открытъ для судоходства въ 1681 году и содержаніе и эксплуатація его были на вѣчныя времена отданы на откупъ семейству Рикэ. Въ концѣ прошлаго столѣтія республиканское правительство, объявивъ уничтоженіе всѣхъ привилегій, отмѣнило также большинство концессій на водяные пути; при этомъ и Лангедокскій каналъ перешель въ правительственное управленіе, но впослѣдствіи онъ опять отданъ былъ по концессіи частной компаніи, которая завѣдываетъ имъ до сего времени.

Успѣшное выполненіе столь труднаго предпріятія, какъ устройство Лангедокскаго канала, послужило поводомъ къ составленію множества проектовъ на постройку судоходныхъ каналовъ, большинство которыхъ впослѣдствіи дѣйствительно приведены въ исполненіе.

Между Оазю, притокомъ Сены, и рѣкою Соммъ, впадающей въ Ла-Маншь, былъ проведенъ каналъ Кроза (Crozat), оконченный въ 1738 году.

Въ 1793 г. былъ открытъ для судоходства „Центральный каналъ“ (canal du Centre) между рѣками Лоарю и Соною. Каналъ этотъ служилъ замыкающимъ звеномъ непрерывнаго воднаго пути между Ла-Маншемъ и Средиземнымъ моремъ, такъ какъ бассейнъ р. Лоары уже раньше былъ соединенъ съ Сеною посредствомъ Бриарскаго канала. Въ 1810 году вышеозначенный транзитный путь былъ приведенъ въ сообщеніе съ Нѣмецкимъ моремъ посредствомъ устройства

канала Сень-Кантенъ (Saint-Quentin) между бассейнами рѣкъ Шельды и Сены. Это былъ первый каналъ, проведенный на нѣкоторомъ протяженіи въ туннель. Судоходцы сначала не рѣшались войти въ туннель и, чтобы вызвать кого-нибудь на этотъ подвигъ, нужно было первое судно, рѣшившееся проплыть по туннелю, на всегда освободить отъ судходнаго сбора. Судно это получило названіе „Великаго Тонеля“ (Grand Souterrain) и, конечно, продлило свое существованіе вплоть до уничтоженія, въ недавнее лишь время, судходныхъ сборовъ на водяныхъ путяхъ Франціи; надо полагать, что если бы возстановить сборы, „Grand Souterrain“ вѣроятно вновь сталъ бы плавать.

Послѣ осуществленія вышеупомянутыхъ водяныхъ путей, изъ коихъ иные, пересѣкая насквозь территорію Франціи, служили соединеніемъ разныхъ морей между собою, постепенно всѣ главныя судходныя рѣки были соединены каналами. Между Сеною и Соною (Saône) проведены: въ 1832 году—Бургонскій каналъ и въ 1842 году—Нивернэскій каналъ (canal du Nivernais); въ 1834 году оконченъ каналъ между Роною и Рейномъ; въ 1839 году каналъ между рѣками Самбръ (Sambre) и Оазь; въ 1853 году Марно-Рейнскій каналъ (с. de la Marne au Rhin) и т. д. \*).

Многіе изъ этихъ каналовъ произвели весьма благотворное дѣйствіе на экономическое развитіе страны. Краснорѣчивымъ примѣромъ въ этомъ отношеніи служить Марно-Рейнскій каналъ. Болѣе  $\frac{4}{5}$  всѣхъ перевозимыхъ нынѣ по этому водяному пути грузовъ составляютъ произведенія разныхъ отраслей промышленности, развившихся въ окрестныхъ мѣстностяхъ со времени устройства канала. Инженеръ Пикарь, въ извѣстномъ сочиненіи о желѣзныхъ дорогахъ Франціи (Traité des chemins de fer) характеризуетъ послѣдствія постройки Марно-Рейнскаго канала въ слѣдующихъ выраженіяхъ: „Марно-Рейнскій каналъ, пролегающій на значительномъ протяженіи параллельно желѣзной дорогѣ отъ Парижа къ Страсбургу, вызвалъ истинно удивительное развитіе горной, соляной и желѣзной промышленности въ прилегающихъ къ нему мѣстностяхъ. Минералы, много вѣковъ покоившіеся подъ землею, проснулись отъ вѣкового сна и

---

\*) См. „Le but et l'utilité de la canalisation des fleuves“, par M. Auguste Boulé. Paris 1888.

выходятъ изъ нѣдръ земли; заводы какъ бы выросли изъ земли и тѣснятъ одни возлѣ другихъ, располагаясь между каналомъ, который, съ одной стороны, доставляетъ имъ сырые продукты, и желѣзною дорогою, увозящею, съ другой стороны, обработанныя ими произведенія. Въ окрестностяхъ города Нанси мы видимъ непрерывный рядъ рудниковъ, желѣзодѣлательныхъ заводовъ, соляныхъ копей и камнемоленъ; желѣзная дорога *одна* едва-ли была бы въ состояніи вызвать столь удивительное развитіе страны. Мы видимъ тутъ, какъ во многихъ другихъ частяхъ Франціи, коренное видоизмѣненіе лица земли; такое развитіе дѣятельности, а вмѣстѣ съ тѣмъ и богатства, приносить большую выгоду всей странѣ, доставляетъ многочисленныя доходы казнѣ и покрываетъ съ избыткомъ затраты связанныя съ устройствомъ и содержаніемъ водянаго пути“.

По мѣрѣ сооруженія судоходныхъ каналовъ неудобства естественныхъ водяныхъ путей становились все болѣе и болѣе чувствительными. Каналы, прорѣзая возвышенности, раздѣляющія рѣки, сдѣлались соединительными звеньями въ сѣти естественныхъ водяныхъ сообщеній. Но по прорытіи каналовъ, рѣки въ свою очередь стали представлять препятствія для прохода судовъ, плавающихъ по каналамъ, такъ какъ въ маловодное время глубина воды въ рѣкахъ дѣлалась менѣе глубины каналовъ. Тогда приступлено было къ улучшенію рѣкъ выправительными работами. Съ начала 18-го столѣтія были сдѣланы попытки улучшить рѣку Лоару, сперва посредствомъ продольныхъ плотинъ, затѣмъ поперечными полузапрудами, на части рѣки между устьями притоковъ Л'Эндръ (l'Indre) и Віэннъ. Затѣмъ были произведены выправительныя работы на нѣкоторыхъ частяхъ рѣкъ: Шельды (l'Escaut), Мааса (Meuse), Мидузы, Гаронны, Мозеля и др.

Но этимъ способомъ улучшенія, въ маловодныхъ рѣкахъ съ значительнымъ уклономъ, не удавалось на столько увеличить глубину, чтобы устранить причиняемые мелководіемъ перерывы судоходства; не удавалось кореннымъ образомъ измѣнить условія судоходства или же создать необходимыя для судоходства условія тамъ, гдѣ таковыхъ раньше не существовало. Наибольшее развитіе получили выправительныя работы на рѣкѣ Ронѣ; но удовлетворительные результаты относительно улучшенія судоходныхъ условій этой рѣки достигнуты лишь въ недавнее время.

Другое средство для увеличенія глубины воды въ рѣкахъ представляютъ плотины. До начала нынѣшняго столѣтія во Франціи были извѣстны только старой конструкціи мельничныя плотины. Онѣ дѣлались деревянныя, земляныя или каменныя, иногда совершенно глухія, такъ что вся вода, которая не направлялась къ мельничнымъ колесамъ, стекала черезъ гребень плотины. Иногда устраивались щиты, открываемые во время остановки хода мельницы. На рѣкахъ довольно обильныхъ водою устраивался въ плотинахъ водосливъ, черезъ который излишняя вода стекала въ видѣ водопада. Всѣ подобныя плотины были построены первоначально вовсе не съ цѣлью улучшенія судоходнаго состоянія рѣкъ, но современемъ многія изъ нихъ были приспособлены для пропуска судовъ. Иногда отверстія въ плотинахъ въ мелководное время закрывались горизонтальными или вертикальными брусьями; для возможности быстраго открытія отверстія при паводкахъ, закладываемые въ ономъ брусья упирались однимъ концомъ въ съемныя стойки или горизонтальныя балки, по снятіи которыхъ затворные брусья сразу удалялись теченіемъ; во избѣжаніе же совершеннаго уноса ихъ, они однимъ концомъ нанизывались на веревку, посредствомъ которой потомъ вытаскивались на берегъ. Закрытіе пролета дѣлалось постепенно, закладывая затворные брусья, по одному; работа эта не требовала спѣшности, такъ какъ пониженіе воды въ рѣкѣ происходитъ гораздо медленнѣе наступленія паводковъ.

При такой системѣ затворовъ ширина отверстія плотинъ и высота подпора могли имѣть только весьма ограниченный размѣръ и подобныя сооруженія не могли принести большой пользы для судоходства. Пропускъ лѣсныхъ плотовъ черезъ отверстія плотинъ, внизъ по теченію, въ большинствѣ случаевъ не представлялъ особенныхъ затрудненій; пропускъ же судовъ обыкновенно былъ сопряженъ съ значительною опасностью; но затруднительнѣе всего былъ проводъ судовъ противъ теченія. Поражающій примѣръ въ этомъ отношеніи представлялъ такъ называемый „*pertuis de la Mogue*“, отверстіе въ плотинѣ, служившей для подпора воды рѣки Сены съ цѣлью питанія Версальскихъ фонтановъ. Черезъ это отверстіе шириною 15 метровъ съ паденіемъ воды около 1,5 мет. производилось движеніе судовъ во весь періодъ времени съ 1685 до 1840 года; для подъема противъ теченія одного судна требовалось 40 лошадей и взводка такая обходилась до 200 франковъ.

Чтобы плотины могли служить для улучшения судоходныхъ условийъ рѣкъ, въ особенности большихъ, устройство ихъ должно было предварительно подвергнуться значительному усовершенствованію съ примѣненіемъ разныхъ новыхъ снарядовъ и приспособленій. Почти всѣ важнѣйшія изобрѣтенія въ области шлюзованія рѣкъ принадлежатъ Франціи, гдѣ впервые плотины разныхъ усовершенствованныхъ системъ получили распространеніе какъ превосходное средство для кореннаго улучшения судоходныхъ условийъ многихъ рѣкъ, на которыхъ другими средствами не удавалось достигнуть достаточной для потребностей судоходства глубины. До 1830 года были извѣстны только плотины или совсѣмъ глухія или съ весьма незначительными пролетами. Примѣнять ихъ для шлюзованія большихъ рѣкъ не было бы возможности, такъ какъ образуемый ими перепадъ воды, а также быки стоящіе въ руслѣ рѣки представляли бы во время паводковъ препятствіе и опасность для судоходства. Изобрѣтеніе, въ 1834 году, плотины системы Пуарэ (Poirée) дало возможность приступить къ шлюзованію большихъ судоходныхъ рѣкъ. Превжнія плотины имѣли только небольшія разборчатая части. Плотины Пуарэ можно назвать настоящими разборчатыми плотинами. Въ нихъ рѣчные быки замѣняются желѣзными фермами, имѣющими видъ трапеціи, въ которой высота больше основанія. Фермы эти устанавливаются на флютбетѣ плотины черезъ каждыя 1 или 1½ метра, въ вертикальныхъ плоскостяхъ, параллельно направленію теченія, по всей ширинѣ рѣки отъ одного берегового устоя до другого. При разборкѣ плотины, фермы, вращаясь около нижняго своего ребра, опускаются плашмя на флютбетъ. Для закрытія плотины онѣ поднимаются въ отвѣсное положеніе и связываются между собою желѣзными перекладинами, служащими верхнею опорой для затворовъ, которые состоятъ изъ деревянныхъ брусевъ (спиць), устанавливаемыхъ, вродѣ вертикальныхъ шандоровъ, силошнымъ рядомъ въ промежуткахъ между фермами, причеиъ нижній конецъ спицы упирается въ порогъ флютбета, а верхній въ вышеупомянутую желѣзную перекладину. Поверхъ фермъ кладется легкій досчатый настилъ для образованія служебнаго мостика по всей ширинѣ рѣки. Вынимая и вставляя съ этого мостика деревянные спицы, можно по желанію управлять пропускомъ воды черезъ плотину. Передъ наступленіемъ высокихъ водъ и ледохода, для совершенной разборки плотины, вынимаются сначала всѣ спицы;

затѣмъ снимается постепенно мостовой настиль, начиная отъ одного берега, причемъ вмѣстѣ съ тѣмъ желѣзныя фермы, одна за другой, по мѣрѣ уборки настила, опускаются плашмя на флютбетъ, оставляя весь пролетъ между береговыми устоями совершенно открытымъ. Плотина Пуарэ проста, недорога и отвѣчаетъ весьма хорошо разнообразнымъ требованіямъ практики; всѣ части ея прочны и въ случаѣ даже поврежденія могутъ быть легко исправлены; управленіе этою плотиною можетъ быть поручено простому сторожу. Изобрѣтеніе плотины Пуарэ произвело большой переворотъ въ дѣлѣ шлюзованія рѣкъ. Хотя на нѣкоторыхъ рѣкахъ уже раньше были построены шлюза, но несовершенство конструкціи плотинъ не позволяло образовать обширныхъ бьефовъ съ достаточною глубиною воды, и поэтому шлюзованіе, при незначительномъ увеличеніи глубины и частомъ расположеніи шлюзовъ, приносило мало пользы и не могло особенно способствовать развитію судоходства. Съ изобрѣтеніемъ плотинъ системы Пуарэ, а затѣмъ и другихъ системъ (Тенара, Шануана, Дефонтена, Камерэ и пр.) явилась возможность шлюзовать большія рѣки и увеличить подпоръ воды на плотинахъ и глубину ея въ бьефахъ.

Замѣчательное изобрѣтеніе инженера Пуарэ было немедленно примѣнено для постройки плотинъ на р. Іоннѣ близъ Бассевиля, на Лоарѣ у мѣстечка Десизъ и на Сенѣ, нѣсколько ниже Парижа. Постройка этой послѣдней плотины составила первое начало шлюзованія р. Сены, оконченнаго лишь только во второй половинѣ 80-хъ годовъ и вызвавшаго громадное развитіе судоходства на этой рѣкѣ. Въ прежнее время судоходная глубина въ ней лѣтомъ иногда не достигала даже 1-го метра; въ настоящее время въ судоходной части рѣки выше Парижа она не бываетъ никогда менѣе 2 метровъ, а ниже Парижа не менѣе 3,20 метр. По Сенѣ въ 1887 году перевезено: въ части ниже Парижа болѣе 3 милл. тоннъ (около 200 милл. пуд.) груза, въ части выше Парижа почти столько-же и кромѣ того около 20 милл. пассажировъ въ предѣлахъ самого города Парижа и въ окрестностяхъ его. Въ послѣднія 50 лѣтъ фрахты на р. Сенѣ уменьшились болѣе чѣмъ на половину; въ настоящее время провозная плата за 1 тонно-километръ (около 60 пудовъ) составляетъ въ среднемъ менѣе 0,02 франка, а для нѣкоторыхъ грузовъ менѣе 0,01 франка (около  $\frac{1}{170}$  коп. съ пудовъ).

Правда, работы по шлюзованію рѣки Сены стоили весьма дорого,

тѣмъ болѣе, что онѣ составляли первый опытъ подобныхъ работъ въ столь значительныхъ размѣрахъ и поэтому многія сооруженія перенеслись по нѣсколько разъ и въ томъ числѣ нѣкоторыя еще новыя пришлось вполне перестроить для полученія нынѣшней судоходной глубины (3,20 метр.). Сначала не могли рассчитывать на осуществленіе такой значительной глубины; до нея дошли постепенно, по мѣрѣ усовершенствованія устройства разборчатыхъ плотинъ. Въ 50 лѣтъ израсходовано на улучшеніе р. Сены болѣе 100 милл. франковъ (около 40 милл. рублей). Но если къ процентамъ съ этого капитала прибавить годовой расходъ на содержаніе рѣки и сооруженій, то получится менѣе 1 сантимъ на каждый тонно-километръ перевозимаго груза, между тѣмъ какъ провозная плата вследствие улучшенія рѣки понизилась болѣе чѣмъ на 2 сантимъ съ тонно-километра: она прежде составляла въ среднемъ отъ 4 до 5 сантимовъ, а нынѣ уменьшилась до 2 сантимовъ.

Въ настоящее время сѣтъ внутреннихъ водяныхъ путей Франціи имѣетъ общее протяженіе въ 12.776 километровъ (11.976 верстъ). Кромѣ того имѣется 3.563 километра рѣкъ, которыя хотя и считаются водами общаго пользованія, но на коихъ въ дѣйствительности не производится никакого судоходства. Въ числѣ сказанныхъ 12.776 километровъ водяныхъ путей заключается: 1.032 килом. сплавныхъ рѣкъ, 3.349 килом. естественно-судоходныхъ рѣкъ, 3.598 килом. плузованныхъ рѣкъ, 2.085 килом. каналовъ безъ водораздѣльной части и 2.712 килом. каналовъ съ водораздѣльною частью <sup>1)</sup>.

Годичное грузовое движеніе на французскихъ внутреннихъ водяныхъ путяхъ составляетъ нынѣ болѣе 3 миллиардовъ тонно-километровъ. Лѣтъ 10 тому назадъ оно равнялось только 2 миллиардамъ, что показываетъ громадное развитіе въ послѣднее время движенія товаровъ водою. На нѣкоторыхъ главныхъ путяхъ, какъ на примѣръ на рѣкахъ и каналахъ служащихъ сообщеніемъ между Парижемъ и бельгійскими портами, количество перевозимыхъ въ годъ грузовъ доходитъ до 2 и даже 3 милліоновъ тоннъ (122—183 милл. пудовъ).

Послѣднее важное изобрѣтеніе въ области устройства искусственныхъ водяныхъ сообщеній составляетъ судовой элеваторъ или судо-

---

<sup>1)</sup> См. „Etat et exploitation des voies navigables en France“, par M. Holtz. 1890.

подъемникъ. Уже въ 1875 году такой снарядъ былъ построенъ въ Англии, въ Эндертонѣ, для соединенія рѣки Уиверъ (Weaver) съ проходящимъ по близости ея Трентъ-Мерсейскимъ каналомъ <sup>2)</sup>. Разность горизонтовъ рѣки и канала составляетъ около 7 сажень. Эндертонскій судоподъемникъ устроенъ для судовъ длиною до 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж., поднимающихъ до 100 тоннъ (6.100 пудовъ) груза. — Въ 1882 году одновременно въ Бельгii и во Франціи было приступлено къ постройкѣ 2-хъ судоподъемниковъ для судовъ значительно бѣльшихъ размѣровъ, поднимающихъ до 350 тоннъ (21.367 пудовъ) груза <sup>3)</sup>. Оба эти сооруженія окончены въ 1888 году. Бельгійскій судоподъемникъ находится у мѣстечка Ля-Лувьеръ, на строящемся Центральномъ каналѣ, для окончанія котораго кромѣ Ля-Лувьерскаго судоподъемника придется построить еще три подобныхъ-же сооруженія. Во Франціи судоподъемникъ построенъ на Нѣфоссэскомъ каналѣ (canal de Neufossé), составляющемъ часть водяного пути между сѣверо-французскими портами и притоками рѣкъ Сены и Шельды. Всѣ три существующихъ до сего времени судоподъемника въ главныхъ частяхъ похожи между собою. Два подвижныхъ бассейна, въ которыхъ помѣщаются суда, насажены каждый на поршень гидравлическаго пресса весьма значительныхъ размѣровъ. Цилиндры обоихъ прессовъ сообщаются между собою посредствомъ трубы, такъ что при опусканіи одного изъ подвижныхъ бассейновъ вода изъ-подъ поршня переходитъ въ цилиндръ другого пресса и выпираетъ тотъ поршень кверху, вмѣстѣ съ насаженнымъ на него бассейномъ. Бассейны приводятся въ движеніе посредствомъ накачиванія въ одинъ изъ нихъ лишняго, противъ другого бассейна, слоя воды. Относительно стоимости своего устройства судоподъемникъ представляетъ нѣкоторое сбереженіе по сравненію съ каменными шлюзами, но зато ремонтъ и содержаніе его сложнѣе. Одинъ судоподъемникъ можетъ замѣнить пять или шесть шлюзовъ, при обыкновенно принимаемой величинѣ напора отъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метровъ на каждый шлюзъ. Зна-

---

<sup>2)</sup> См. „A Treatise on Rivers and Canals“, by Leveson Francis Vernon-Harcourt, M. A.—Oxford. 1882.

<sup>3)</sup> См. „Des élévateurs et plans inclinés pour bateaux“, par G. Cadart.—Paris. 1889.

„Quelques données et résultats pratiques sur les ascenseurs belges“, par M. Du-fourny. Paris. 1889.



чительную выгоду представляет судоподъемникъ по отношенію сбереженія воды и ускоренія пропуска судовъ. Расходъ воды на добавочные слои въ опускаемомъ бассейнѣ самый незначительный и время подъема судна посредствомъ элеватора почти одинаково съ временемъ потребнымъ для пропуска судна черезъ однокамерный шлюзъ. Съ помощью судовыхъ элеваторовъ (судоподъемниковъ) можно будетъ провести искусственные водяные пути въ такихъ мѣстностяхъ, гдѣ по недостатку воды и крутизнѣ подъемовъ и спусковъ устройство ихъ безъ примѣненія этого новаго снаряда было-бы невыполнимо.

### Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Германіи.

Въ *Германіи*, въ числѣ внутреннихъ водяныхъ сообщеній, первое мѣсто съ давнихъ временъ занимали и еще занимаютъ естественно-судоходныя рѣки. Хотя и въ этой странѣ были проведены нѣкоторые искусственные пути, но по количеству судоходнаго на нихъ движенія они далеко уступаютъ свободнымъ рѣкамъ и только въ послѣднее время предположенія о развитіи въ Германіи сѣти судоходныхъ каналовъ и о проведеніи многихъ новыхъ перворазрядныхъ линій искусственныхъ водяныхъ сообщеній стали обращать на себя серьезное вниманіе правительства и общества. Наибольшее значеніе для судоходства между германскими рѣками имѣетъ рѣка Рейнь. Общее протяженіе ея около 1.200 километровъ. Часть рѣки въ предѣлахъ Швейцаріи, длиною около 300 километровъ, имѣетъ характеръ горнаго потока и по значительности уклона не допускаетъ никакого судоходства. На первыхъ 200 километрахъ въ предѣлахъ Германіи, до мѣстечка Максау, близъ г. Карльсру, имѣется также уклонъ довольно крутой (отъ 0,25 до 0,50 саж. паденія на версту), неудобный для судоходства. Затѣмъ, на остальномъ протяженіи рѣки, въ среднемъ и нижнемъ теченіи, уклоны болѣе пологи и не представляютъ препятствія для судоходства, за исключеніемъ порожистой части, на первыхъ 50 километрахъ ниже города Бингена, гдѣ уклоны достигаютъ  $\frac{1}{500}$ , т. е. около 1 саж. на версту.

Рѣка Рейнь уже съ незапамятныхъ временъ служила однимъ изъ главныхъ водяныхъ путей средней Европы, какъ для сплава лѣса,

89187  
такъ и для движенія судовъ, но до нынѣшняго столѣтія почти не было произведено работъ для улучшенія судоходныхъ условій этой рѣки. Въ числѣ немногихъ выправительныхъ работъ, произведенныхъ въ прежніе вѣка, можно указать на нѣсколько спрямительныхъ перекоповъ, устроенныхъ въ нижнемъ теченіи Рейна, въ особенности близь города Везель (у впаденія притока Липпе), а также на устраненіе нѣкоторыхъ подводныхъ камней въ Бингенскихъ порогахъ; работы эти были произведены въ царствованіе германскаго императора Генриха IV (въ 11-мъ столѣтіи), по распоряженію Майнцаго архіепископа Зигфрида <sup>1)</sup>. Кромѣ того, въ началѣ 17-го столѣтія Франкфуртская торговая фирма „Штокумъ“ произвела небольшія выправительныя работы на свои собственныя средства. Затѣмъ, уже въ началѣ нынѣшняго столѣтія, прусскимъ правительствомъ произведены въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, на участкѣ рѣки отъ гор. Бингена до границы Голландіи, берегоохранительныя работы, а также построены небольшія водостѣснительныя полузапруды, которыя однако, по незначительности своихъ размѣровъ, не могли имѣть замѣтнаго вліянія на свойства и направленіе рѣчнаго фарватера.

Весьма важное значеніе для судоходства по Рейну и для улучшенія этой рѣки имѣло изданіе, въ 1831 году, на основаніи постановленій Вѣнскаго конгресса, „положенія о Рейнскомъ судоходствѣ“, а также учрежденіе „Центральной комиссіи по дѣламъ Рейнскаго судоходства“, мѣстопробываніе которой сначала было назначено въ Майнцѣ, а затѣмъ переведено въ Мангеймъ. Впослѣдствіи „положеніе“ 1831 года, какъ не соотвѣтствовавшее уже измѣнившимся условіямъ судоходства, было отмѣнено и замѣнено новымъ „положеніемъ о судоходствѣ по Рейну“, отъ 17 октября 1868 года, въ силу котораго всѣ прибрежныя государства обязываются содержать рѣчной фарватеръ въ удобномъ для судоходства состояніи и черезъ извѣстные промежутки времени производить изслѣдованіе рѣки черезъ специалистовъ гидротехниковъ. Начиная съ 1840 года и въ особенности въ промежутокъ времени съ 1847 до 1850 года произведены значительныя выправительныя работы. Въ 1847 году прусскій делегатъ вышеупомянутой комиссіи предложилъ произвести оффи-

<sup>1)</sup> См. статью „Der Rhein“, въ журналѣ „Schiff“ за 1881 г.

ціальное подробное освидѣтельствованіе рѣки Рейна, которое и состоялось въ 1849 году, начиная отъ г. Базеля внизъ до впаденія рѣки въ Нѣмецкое море. На основаніи добытыхъ при этомъ осмотрѣ данныхъ, было немедленно приступлено къ выправительнымъ работамъ, результаты которыхъ привели комиссію къ заключенію, что даже столь большую рѣку какъ Рейнъ, при достаточномъ отпускѣ денежныхъ средствъ, можно окончательно урегулировать и привести въ удобное для судоходства состояніе. Для производства выправительныхъ работъ съ надлежащею послѣдовательностью и однообразіемъ, въ 1851 году учреждено въ городѣ Кобленцѣ „Главное управленіе выправительными на рѣкѣ Рейнѣ работами“, причемъ для дальнѣйшихъ работъ была установлена опредѣленная программа, а именно предположено:

1) Принять мѣры противъ ежегодно усиливающегося ухудшенія русла рѣки, посредствомъ укрѣпленія береговъ.

2) Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ глубина недостаточна для судоходства, придать фарватеру по возможности правильное очертаніе, ограничивъ его, по крайней мѣрѣ съ одной стороны, сооруженіями.

3) На протяженіи отъ Бингена до Санктъ-Гоара (около 27 километровъ) удалить съ фарватера всѣ опасные для судоходства подводные камни, причемъ довести ширину судового хода до размѣра не менѣе 30 ругеновъ (113 метр. = 53 саж.).

4) Для облегченія взводнаго судоходства устроить бичевники, а гдѣ таковые уже имѣются, привести ихъ въ удобное для тяги состояніе.

5) Гавани-убѣжища въ городахъ Кобленцѣ, Дюссельдорфѣ и Эммерихѣ улучшить согласно потребностямъ судоходства и затѣмъ содержать ихъ въ надлежащемъ видѣ постоянными ремонтными работами.

До 1850 года выгоды для судоходства отъ выправительныхъ работъ были сравнительно не велики. Водостѣснительныя сооруженія, въ видахъ уменьшенія расходовъ, располагались на довольно значительныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга, а береговыя обдѣлки, хотя и предохраняли берега отъ дальнѣйшаго разрушенія, но вслѣдствіе сравнительно небольшого общаго линейнаго ихъ протяженія, не могли еще имѣть замѣтнаго вліянія на правильную разработку русла теченіемъ рѣки. Большой успѣхъ имѣли работы по расчисткѣ Бин-

генскихъ пороговъ отъ подводныхъ скалъ и камней, произведенныя еще въ 1830—32 годахъ; ими было достигнуто спрямленіе и уширеніе до 47 метровъ чрезвычайно узкаго и извилистаго до того времени фарватера. Это былъ первый опытъ примѣненія, въ довольно обширныхъ размѣрахъ, взрывной работы для устраненія подводныхъ скалъ; при этомъ выемка обошлась весьма дорого, а именно по 18 марокъ (около 9 руб.) за кубическій футъ, что составляетъ болѣе 3.000 руб. за кубическую сажень.

Въ теченіе 50-хъ годовъ старались главнымъ образомъ, согласно вышеприведенной общей программѣ, выправить части рѣки съ наименьшею глубиною на стрежнѣ, а также удалить изъ русла отдѣльныя препятствія для судоходства. Въ это время взорвано много подводныхъ скалъ и камней и улучшено до 30 перекатовъ. При тогдашнемъ развитіи судоходства главнѣйшія его потребности были удовлетворены этими работами; но улучшеніе рѣки непосредственно послужило поводомъ къ значительному усиленію движенія судоходства, причѣмъ постоянно возрастали и требованія относительно судоходныхъ условій рѣки.

Съ цѣлью возможно отчетливаго опредѣленія достигнутыхъ произведенными работами результатовъ, въ 1861 было произведено подробное обслѣдованіе рѣки комиссіею изъ делегатовъ-техниковъ отъ всѣхъ прибрежныхъ государствъ. Этой комиссіи было также поручено опредѣлить цѣли, къ достиженію которыхъ слѣдуетъ стремиться при дальнѣйшихъ выправительныхъ работахъ, основываясь на потребностяхъ постоянно развивающагося судоходнаго движенія. Нормальная глубина при меженнемъ горизонтѣ была опредѣлена: для части рѣки ниже Кельна—въ 3 метра (около 17 четвертей аршина), между Кельномъ и Кобленцомъ—въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метра и выше Кобленца, до Бингена,—въ 2 метра (11 четв. арш.). Въ 70-хъ годахъ было признано необходимымъ нормальную глубину въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метра распространить еще на участокъ въ 35 километровъ выше Кобленца, до мѣстечка Санктъ-Гоаръ; увеличеніе глубины въ этой части рѣки имѣетъ цѣлью облегченіе перевозки водою каменнаго угля и другихъ малоцѣнныхъ грузовъ. Необходимая прежде отгрузка или перегрузка товаровъ въ Кобленцѣ вызывала большіе накладные расходы, которые представлялись тѣмъ болѣе обременительными, что для проводки судовъ черезъ пороги, между Санктъ-Гоаромъ и Бингеномъ опять тре-

бывалось производить особые расходы, на усиление тяги. Новый пункт раздѣла нормальныхъ глубинъ оказывается болѣе удобнымъ, такъ какъ въ Санкт-Гоарѣ во всякомъ случаѣ приходится останавливаться для раздѣленія буксирныхъ воевъ на части и найма добавочныхъ средствъ тяги. Для улучшенія судоходныхъ условій Рейна, кромѣ выправленія самаго русла, имѣетъ весьма важное значеніе устройство хорошихъ рѣчныхъ гаваней для стоянки и зимовки судовъ. При осеннихъ заморозкахъ рѣка еще долгое время не замерзаетъ; температура въ это время обыкновенно подвергается частымъ измѣненіямъ. Какъ разъ позднюю осенью производится самая дѣятельная перевозка угля. Поэтому судоходство не прекращается а продолжается до послѣдней возможности, такъ что суда часто застигаются въ пути сильнымъ осеннимъ ледоходомъ, причемъ, если по близости нѣтъ гаваней, они подвергаются большой опасности и бывають вынуждены зимовать въ неудобныхъ и опасныхъ мѣстахъ. Въ настоящее время на Рейнѣ имѣется много гаваней. Наиболѣе значительныя и благоустроенныя находятся въ Мангеймѣ, Рурортѣ, Кельнѣ, Дюссельдорфѣ, Майнцѣ и Кобленцѣ. Какъ уже было упомянуто, до 1831 года не было произведено сколько нибудь значительныхъ или систематическихъ выправительныхъ работъ на Рейнѣ. О стоимости произведенныхъ до означеннаго времени работъ достоверныхъ свѣдѣній не имѣется. Съ 1831 до 1866 года на улучшеніе Рейна израсходовано всѣми прибрежными государствами въ общей сложности 114½ милліоновъ марокъ (около 57 милл. рублей). Съ 1867 года до настоящаго времени расходы на тотъ же предметъ составляли въ среднемъ около 5½ милл. марокъ (2¾ милл. рублей) въ годъ, такъ что общій итогъ стоимости работъ по улучшенію Рейна составляетъ около 245 милліоновъ марокъ (122½ милл. рублей) \*).

По Рейну уже въ средніе вѣка производилось дѣятельное судоходство. Въ то время нѣкоторые большіе города обладали особыми привилегіями, въ силу которыхъ у ихъ пристаней требовалась обязательная перегрузка всѣхъ перевозимыхъ водою товаровъ; такая привилегія носила названіе „складочнаго права“ (Stapelrecht). Товаровладѣльцы обязывались въ этихъ городахъ выгружать весь то-

---

\*) См. «Denkschrift über die Ströme Memel, Weichsel, Oder, Elbe, Weser und Rhein». Berlin. 1888.—Изданіе прусскаго Министерства Общественныхъ работъ.

варь съ судовъ на берегъ и въ продолженіе опредѣленнаго срока предлагать его къ покупкѣ мѣстнымъ жителямъ, безъ чего не дозволялось продолжать плаваніе. Отправляющіяся изъ Кельна вверхъ, противъ теченія, суда не имѣли права брать груза болѣе 100 ластовъ (около 12 тыс. пудовъ). Это постановленіе отмѣнено только въ 1830 году. Въ отдѣльныхъ прибрежныхъ государствахъ долгое время существовали особые судоходные сборы; послѣдніе изъ нихъ отмѣнены лишь въ 1866 году и этимъ наконецъ открыта полная свобода для судоходнаго движенія по Рейну.

Для пассажирскаго движенія служили въ прежнее время такъ называемые водяные дилижансы, т. е. пассажирскія суда, которыя тянулись на бечевѣ. Между городами Майнцъ и Кельнъ ихъ находилось въ обращеніи до 36. Рейсы по теченію они совершали въ двое сутокъ, а противъ теченія въ трое сутокъ. Этотъ способъ перевозки пассажировъ въ 1827 году былъ замѣненъ пароходствомъ, которое сразу стало быстро развиваться.

Грузовыя суда до 1842 года плавали по теченію на веслахъ или на парусѣ, а противъ теченія—въ низовьяхъ рѣки на парусѣ и въ остальныхъ частяхъ почти исключительно на бечевѣ съ конною тягою. Для прохода отъ Роттердама до Мангейма (560 километровъ) требовалось до 30 сутокъ времени; провозная плата на этомъ протяженіи составляла по 32 голландскихъ гульдена съ ластва (40 центнеровъ), т. е. около 22 коп. съ пуда или  $\frac{1}{24}$  коп. съ пудоверсты. Въ настоящее время средняя провозная плата на Рейнѣ равняется около  $\frac{1}{160}$  коп. съ пудоверсты, т. е. почти въ 7 разъ меньше вышеупомянутой. При незначительной въ прежнее время конкуренціи, судовщики мало стѣснялись потерей времени и въ случаѣ низкаго состоянія воды часто останавливались на продолжительное время у разныхъ пристаней. Съ введеніемъ уменьшенныхъ желѣзнодорожныхъ тарифовъ и буксирнаго пароходства условія совершенно измѣнились. Судамъ стали придавать болѣе значительные размѣры и явилась необходимость даже при низкой водѣ брать полный грузъ, такъ какъ иначе нельзя было конкурировать съ желѣзными дорогами.

Въ настоящее время грузовое движеніе на Рейнѣ составляетъ болѣе  $1\frac{1}{2}$  миллиарда тоннокилометровъ въ годъ, такъ что при длинѣ судоходной части въ 560 километровъ въ среднемъ на кило-

метръ приходится болѣе  $2\frac{1}{2}$  милл. тоннъ (153 милл. пудовъ) груза, а въ нѣкоторыхъ частяхъ рѣки количество перевозимыхъ въ годъ грузовъ доходитъ до  $4\frac{1}{2}$  милл. тоннъ (275 милл. пудовъ). Въ десятилѣтіе съ 1875 до 1885 года грузовое движеніе на Рейнѣ возросло почти вдвое \*).

Послѣ Рейна наибольшее значеніе между внутренними водяными путями Германіи имѣетъ р. Эльба. На эти двѣ рѣки вмѣстѣ приходится почти  $\frac{2}{3}$  всего грузоваго движенія производящагося на германскихъ внутреннихъ водяныхъ сообщеніяхъ.

Общая длина р. Эльбы 1.154 километра. Судходство на ней начинается отъ впаденія рѣки Молдавы у мѣстечка Мельникъ въ Богеміи, въ разстояніи 307 километровъ отъ истока, такъ что судходная часть имѣетъ длину въ 847 килом. (794 вер.). До 1842 года на р. Эльбѣ не производилось никакихъ сколько нибудь значительныхъ работъ для улучшенія ея судходнаго состоянія. Вслѣдствіе многочисленныхъ жалобъ купечества и судопромышленниковъ на большія неудобства, претерпѣваемыя судходствомъ на Эльбѣ, въ 1842 году была образована комиссія изъ представителей отъ всѣхъ прилегающихъ къ этой рѣкѣ государствъ; она выработала общія основанія для систематическаго регулированія рѣки, которое затѣмъ и было приведено въ исполненіе. Въ верхнемъ теченіи примѣнены преимущественно продольныя дамбы, а въ средней и нижней частяхъ поперечныя полузапруды и донныя запруды; сіи послѣднія оказались вполне цѣлесообразными, онѣ препятствуютъ подмыву головъ полузапрудъ, отгѣсняютъ стрежень отъ береговъ къ срединѣ рѣки, способствуютъ замедленію теченія у береговъ и этимъ ускоряютъ складываніе наносовъ и образованіе новыхъ искусственныхъ береговъ. Кромѣ того при помощи донныхъ запрудъ выравнивается постепенно продольный уклонъ рѣки.

Работы, произведенныя въ первыя 20 лѣтъ послѣ выработки, въ 1842 году, общаго плана регулированія, не принесли большой пользы для судходства главнымъ образомъ потому, что на нихъ отпускались недостаточныя средства. До 1858 года отпускъ кредитовъ на улучшеніе Эльбы былъ совершенно незначителенъ. Съ 1859 года

---

\*) См. «Der Verkehr auf deutschen Wassertrassen», v. Sympher. 1890.

стали отпускать суммы не менѣе 300 тыс. марокъ въ годъ\*), которыя, увеличиваясь постепенно, въ послѣднія 12 лѣтъ достигли средняго годового размѣра около  $2\frac{1}{4}$  милл. марокъ. Въ общей сложности на выправленіе р. Эльбы до сего времени употреблено около 58 милл. марокъ (29 милл. руб.).

Вышеприведенныя работы на Эльбѣ весьма благотворно повліяли на развитіе судоходнаго движенія. До 50-хъ годовъ на Эльбѣ плавали почти только парусныя суда, которыя при движеніи противъ теченія въ нѣкоторыхъ затруднительныхъ мѣстахъ тянулись на бечевѣ. Въ настоящее время взводное судоходство пользуется исключительно паровою тягою, буксирною или гуэрною; при движеніи по теченію еще до сего времени иногда употребляются паруса или же суда идутъ самосплавомъ силою теченія. Бечевою тяги на Эльбѣ болѣе не существуетъ. Размѣры судовъ со времени начала регулированія значительно увеличились. Въ 40-хъ годахъ наибольшія Эльбскія суда имѣли длину въ 44 метра ( $20\frac{1}{2}$  саж.), ширину до 5 метровъ ( $2\frac{1}{3}$  саж.) и осадку, при полной нагрузкѣ, около 1,17 метр. ( $6\frac{1}{2}$  четв. арш.). Въ настоящее время на Эльбѣ встрѣчаются суда длиною до 70 метр. (33 саж.), шириною до 10 метр. ( $4\frac{2}{3}$  саж.), съ осадкою, при полномъ грузѣ, около 1,4 метр. (8 четв. арш.). Средняя грузоподъемная сила Эльбскихъ судовъ составляла въ 40-хъ годахъ около 60 тоннъ (3.663 пуд.) на судно, а въ настоящее время равняется 275 тоннамъ (16.800 пуд.), т. е. увеличилась въ  $4\frac{1}{2}$  раза. Наибольшія суда на Эльбѣ поднимаютъ нынѣ до 700 тоннъ (43 тыс. пудовъ). Общее грузовое движеніе на этой рѣкѣ въ послѣднія 15 лѣтъ возросло слишкомъ втрое; въ 1875 году оно равнялось 435 милліонамъ тоннокилометровъ въ годъ, а въ настоящее время оно составляетъ до  $1\frac{1}{3}$  милліарда тоннокилометровъ.

На всѣхъ остальныхъ главныхъ рѣкахъ Германіи произведены также значительныя работы для улучшенія судоходнаго ихъ состоянія.

Рѣка *Ньманъ*, называемая въ прусской части, — протяженіемъ 112 километровъ, — Мемелемъ, урегулирована отъ границы до устья. Уже въ прежнія столѣтія были сдѣланы отдѣльныя попытки къ

---

\*) См. «Denkschrift über die Ströme Memel, Weichsel, Oder, Elbe, Weser und Rhein». Berlin. 1888.



улучшенію этой рѣки. Въ началѣ 17 столѣтія на средства города Кенигсберга былъ устроенъ большой перекопъ для спрямленія весьма извилистаго южнаго рукава дельты Мемеля, носящаго названіе Гильги. Во второй половинѣ 18 столѣтія также были произведены нѣкоторыя спрямленія русла. Кромѣ того, въ концѣ прошлаго и въ началѣ нынѣшняго столѣтій произведены въ разныхъ мѣстахъ небольшія работы для укрѣпленія береговъ. Систематическое выправленіе Мемеля посредствомъ устройства запрудъ для закрытія побочныхъ рукавовъ русла, поперечныхъ полузапрудъ, береговыхъ обдѣлокъ и донныхъ запрудъ, начато въ 1840 года и въ главныхъ частяхъ окончено въ 1890 году. О цифрѣ расходовъ, произведенныхъ до 1852 года, точныхъ свѣдѣній не имѣется. Съ 1853 года до настоящаго времени израсходовано на выправленіе Мемеля около 10 милл. марокъ (5 милл. рублей); въ послѣднія 10 лѣтъ отпускъ кредитовъ составлялъ около  $\frac{1}{2}$  милліона марокъ въ годъ. Хотя число плавающихъ по Мемелю судовъ и плотовъ въ послѣднія 15 лѣтъ не много измѣнилось, но количество перевозимыхъ грузовъ и лѣса значительно возрасло (около 50%). Черезъ русско-прусскую границу проходитъ ежегодно около 3 тыс. судовъ, съ общимъ грузомъ до 300 тыс. тоннъ (18 милл. пудовъ), и около 2000 плотовъ.

Систематическое регулированіе прусской части р. *Вислы* начато въ 30-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія \*). До этого времени производились только отдѣльныя работы, главнымъ образомъ для закрытія боковыхъ рукавовъ русла и защиты береговъ отъ подмыва. Въ 1832 году былъ составленъ общій проектъ улучшенія рѣки посредствомъ водостѣпнительныхъ полузапрудъ, продольныхъ дамбъ, береговыхъ укрѣпленій, запрудъ преграждающихъ рукава и расчистки русла землечерпательными работами и выемкою карчей. Въ общей сложности на выправительныя работы израсходовано до сихъ поръ около 50 милл. марокъ. Въ послѣднее время отпуски кредитовъ составляли отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 милл. марокъ въ годъ. Судходное состояніе рѣки вслѣдствіе ея регулированія значительно улучшилось. До начала систематическаго выправленія, лѣтомъ при низкой водѣ, въ мѣстахъ, гдѣ рѣка раздѣлялась на нѣсколько рукавовъ, встрѣчались

---

\*) См. «Pro memoria, betreffend die Regulirung der Weichsel», von Schmid. Marienwerder. 1879.

глубины не превышавшія 0,40 метра. Въ этихъ мѣстахъ судоходство въ сухія времена совершенно прекращалось. Въ настоящее время наименьшія глубины при самой низкой водѣ бываютъ не менѣе 0,94 метр. Вслѣдствіе увеличенія глубины и спрямленія во многихъ мѣстахъ очень извилистаго фарватера, количество и размѣры плавающихъ по прусской Вислѣ судовъ значительно увеличились. Въ 40-хъ годахъ число проходившихъ черезъ русско-прусскую границу судовъ, вверхъ и внизъ, составляло около 1200 въ годъ. Пароходство на Вислѣ началось въ половинѣ 50-хъ годовъ. Нынѣ проходитъ ежегодно черезъ границу болѣе 2500 непаровыхъ судовъ и около 300 пароходовъ. Въ низовьяхъ рѣки развилось весьма дѣятельное пассажирское пароходство между Данцигомъ и другими расположенными по рѣкѣ городами и мѣстечками. Въ рукавѣ дельты Вислы, соединяющемъ главное ея устье съ городомъ Данцигомъ, число пароходныхъ рейсовъ по обоимъ направленіямъ доходитъ до 10 тыс. въ годъ; въ половинѣ 70-хъ годовъ оно составляло около 500, т. е. въ 20 разъ меньше.

Первыя начала регулированія рѣки *Одеръ* относятся ко времени царствованія прусскаго короля Фридриха Великаго, который въ 1763 году издалъ законъ относительно защиты береговъ рѣки и спрямленія извилистыхъ частей русла. До этого времени на Одерѣ плавали только маломѣрныя лодки, поднимавшія до 250 центнеровъ (750 пудовъ) груза. Согласно вышеозначенному закону прибрежнымъ населеніемъ были исполнены многіе спрямительныя перекопы, сократившіе длину рѣки слишкомъ на 150 километровъ. Въ 80-хъ годахъ прошлаго столѣтія въ верховьяхъ р. Одеръ, у городовъ Бригъ (Brieg) и Олау (Ohlau), были построены камерныя шлюза для пропуска судовъ черезъ существовавшія уже раньше въ этихъ мѣстахъ водоподпорныя плотины. Вслѣдствіе военныхъ событій въ началѣ нынѣшняго столѣтія регуляціонныя работы на Одерѣ были прерваны и затѣмъ до 40-хъ годовъ производились почти только ремонтныя работы и очистка русла отъ карчей. Къ этому времени грузоподъемная сила судовъ постепенно дошла уже до 1.500 центнеровъ (4½ тыс. пуд.). Но вскорѣ послѣ этого, ввиду значительнаго развитія горной промышленности въ верховьяхъ Одера въ верхней Силезіи, убѣдились въ необходимости дальнѣйшаго систематическаго улучшенія рѣки. Въ 1845 году былъ выбранъ опытный участокъ рѣки

ниже города Бреславля, протяженіемъ въ 19 километровъ, и приступлено къ систематическому выправленію его посредствомъ водостѣснительныхъ сооруженій. Эти работы, которыя обошлись около 75.000 талеровъ, были окончены въ 4 года и дали весьма удовлетворительные результаты относительно улучшенія судоходныхъ условій выправленнаго участка рѣки. Ввиду сего въ 1850 году приступлено къ дальнѣйшему систематическому выправленію р. Одеръ преимущественно посредствомъ поперечныхъ полузапрудъ и донныхъ запрудъ. Работы эти въ главныхъ частяхъ, окончены въ 1886 году. Общая стоимость выправленія рѣки Одеръ съ начала нынѣшняго столѣтія до настоящаго времени составляетъ около 43 милл. марокъ. Въ верхней части рѣки, выше Бреславля, имѣется 5 старыхъ плотинъ со шлюзами, но этихъ сооруженій недостаточно для обезпеченія безпрепятственнаго судоходства въ маловодное время. Ввиду сего въ послѣднее время составленъ проектъ систематическаго шлюзованія верхней части рѣки съ устройствомъ 12 плотинъ со шлюзами. Стоимость этихъ работъ исчислена въ суммѣ около 20 милл. марокъ. Къ осуществленію этого проекта предполагено приступить въ скоромъ времени.

Произведенныя выправительныя работы весьма благопріятно повліяли на развитіе судоходства по р. Одеръ. За послѣднія 15 лѣтъ грузовое движеніе увеличилось около  $2\frac{1}{3}$  разъ, съ 154 милл. до 366 милл. тоннокилометровъ. Размѣры судовъ также значительно увеличились; наибольшія суда поднимаютъ въ настоящее время до 400 тоннъ (24.420 пуд.) груза. На Одерѣ плаваютъ нынѣ около 70 пароходовъ, между тѣмъ какъ лѣтъ 15 тому назадъ ихъ имѣлось всего 2 или 3.

Улучшеніе судоходныхъ условій рѣки *Везеръ*, длиною въ 436 километровъ, производится также посредствомъ выправительныхъ сооружений: полузапрудъ, продольныхъ дамбъ, береговыхъ укрѣпленій и донныхъ запрудъ. Кромѣ того русло рѣки мѣстами расчищается землечерпаніемъ. Начало регуляціонныхъ работъ на р. Везерѣ относится къ 20-мъ годамъ нынѣшняго столѣтія. Въ 1823 г. всѣми прибрежными государствами была заключена конвенція относительно исполненія сказанныхъ работъ; но за незначительностью отпускавшихся денежныхъ средствъ работы, до половины 70-хъ годовъ, производились только въ весьма небольшихъ размѣрахъ. Съ этого времени на-

чалось собственно систематическое регулирование рѣки, на которое до сихъ поръ расходовано около 8 милліоновъ марокъ. Для облегченія прохода черезъ порогъ у города Гамельна, въ разстояніи 300 километровъ отъ устья, построена водоподпорная плотина со шлюзомъ. Грузовое движеніе на р. Везеръ съ 1875 до 1885 года увеличилось слишкомъ на 30%, съ 29 милл. тоннокилометровъ до 40 милліоновъ.

Начало устройства въ Германіи *искусственныхъ водяныхъ сообщеній* относится ко 2-ой половинѣ 17 столѣтія. Въ 1669 году была окончена постройка перваго судоходнаго канала, между рѣками Одеръ и Шпрэ, который получилъ разваніе *канала Фридриха Вильгельма*, по имени царствовавшего въ то время курфюрста бранденбургскаго; каналъ этотъ отдѣляется отъ рѣки Одеръ нѣсколько южнѣе города Франкфурта и содиняется съ рѣкою Шпрэ въ разстояніи около 100 километровъ выше Берлина. Первоначально на этомъ каналѣ имѣлось 14 шлюзовъ; въ настоящее время число ихъ уменьшено до 9, изъ коихъ 8 на Одерской покатости и 1 на Шпрэской. Каналъ Фридриха Вильгельма входитъ въ составъ такъ называемыхъ Мерковскихъ водяныхъ сообщеній (*Märkische Wasserstrassen*), которыя располагаются между Эльбою и Одеромъ и соединяютъ городъ Берлинъ съ этими обѣими рѣками. Шпрэ впадаетъ въ Гавель, притокъ Эльбы. Верхняя часть рѣки Гавель соединена съ рѣкою Одеръ посредствомъ *Финовскаго канала*, а нижняя часть, кромѣ непосредственнаго сообщенія, черезъ устье, съ Эльбою, соединена съ этою рѣкою еще посредствомъ *Плауэскаго канала*, проведеннаго въ обходъ низовьевъ рѣки Гавель и значительно сокращающаго путь между Берлиномъ и Эльбою. Каналъ этотъ построенъ въ половинѣ прошлаго столѣтія. На вышепоименованныхъ каналахъ и расположенныхъ между ними частяхъ рѣкъ Гавель и Шпрэ плаваютъ суда, поднимающія до 200 тоннъ (12.200 пуд.) груза; длина ихъ около 40 метр., ширина  $4\frac{1}{2}$  метр. и осадка  $1\frac{1}{2}$  метра. Вслѣдствіе близости столицы судоходное движеніе на помянутыхъ рѣкахъ и каналахъ получило весьма значительное развитіе. Грузовое движеніе Берлинскихъ пристаней въ настоящее время составляетъ болѣе  $3\frac{3}{4}$  милліоновъ тоннъ (230 милл. пуд.) въ годъ; въ 10-лѣтіе съ 1875 до 1885 гг. оно увеличилось на 16%. Сообщеніе между Берлиномъ

и рѣкою Одеръ нынѣ еще облегчено посредствомъ новаго *Одеръ-Шпрэскаго канала* построеннаго въ 1887 — 1890 годахъ. Каналь этотъ расположенъ нѣсколько южнѣе стараго Фридрихъ-Вильгельмскаго канала и приспособленъ для плаванія судовъ длиною до  $52\frac{1}{2}$  метр., съ подъемною силою въ 400 тоннъ (24.420 пуд.). Стоимость постройки сего канала составила около 13 милл. марокъ ( $6\frac{1}{2}$  миллионъ руб.). Современемъ имѣется въ виду довести длину судовъ до 62 метр. (29 саж.) и емкость ихъ до 500 тоннъ (30.505 пуд.). Для этого предполагается углубить и уширить каналь и рядомъ съ существующими шлюзами построить вторые шлюза бѣльшихъ размѣровъ.

Для сообщенія между бассейнами рѣкъ Одера и Вислы въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтїя былъ построенъ *Бромбергскій каналь*; онъ соединяетъ Нецу, притокъ Варты, впадающей въ Одеръ, съ рѣкою Брагою, притокомъ Вислы. Длина канала около 26 километровъ; на немъ 10 шлюзовъ. Суда, плавающія по Бромбергскому каналу поднимаютъ до 125 тоннъ (7.600 пуд.) груза. Число проходящихъ судовъ достигаетъ до  $1\frac{1}{2}$  тыс. въ навигацію. Кромѣ того по каналу производится весьма дѣятельный сплавъ плотовъ, идущихъ изъ Россїи.

Одинъ изъ прусскихъ каналовъ замѣчателенъ тѣмъ, что на немъ имѣется 4 наклонныхъ плоскости съ общою высотой въ 39 саж.; это *Оберландскій каналь*, соединяющій цѣлую группу озеръ, расположенныхъ на плоской возвышенности въ восточной Пруссїи съ рѣкою Ногать, правымъ рукавомъ дельты рѣки Вислы. Вопросъ о постройкѣ Оберландскаго канала былъ возбужденъ первоначально въ 1826 году земскимъ собранїемъ восточной Пруссїи, которое указало на чрезвычайную важность этого водяного пути для сбыта лѣсныхъ и земледѣльческихъ произведеній; но къ осуществленію канала приступлено только въ 1845 году. Работы продолжались до 1861 года и обошлись въ общей сложности около 4 милл. марокъ (2 милл. руб.). Общая длина Оберландскаго канала, считая и входящія въ составъ его части озеръ и рѣкъ, составляетъ около 190 килом.; грузоподъемная сила судовъ равняется 50 тоннамъ (около 3.000 пуд.). По наклоннымъ плоскостямъ суда поднимаются на телѣжкахъ двигающихся по рельсамъ \*).

---

\*) См. «Wasserbau», von H. von Chiolich-Löwensberg. Stuttgart. 1864.

Изъ числа искусственныхъ водяныхъ сообщеній южной Германіи имѣетъ наибольшее значеніе *шлюзованная часть рѣки Майна* между городами Франкфуртомъ и Майнцомъ. Рѣка Майнъ уже въ средніе вѣка служила судоходнымъ путемъ; но постоянныя войны и взимавшіеся въ то время произвольные и весьма значительные судоходные сборы не допускали развитія судоходства. Только въ прошломъ столѣтіи и въ началѣ нынѣшняго судоходство по Майну стало замѣтно оживляться и къ 1840 году движеніе грузовъ достигло 10 милл. центнеровъ (слишкомъ 30 милл. пуд.) въ годъ. Съ постройкою желѣзныхъ дорогъ грузовое движеніе по Майну стало уменьшаться, но въ концѣ 80-хъ годовъ оно опять усилилось, какъ вообще вслѣдствіе увеличенія количества перевозимыхъ грузовъ, такъ и потому, что желѣзныя дороги оказались уже не въ состояніи удовлетворять всѣмъ требованіямъ грузоотправителей относительно объема, дешевизны и срочности доставки грузовъ. Поэтому явилась потребность въ устройствѣ хорошаго водного пути въ подспорье желѣзнымъ дорогамъ. Работы по шлюзованію Майна отъ Франкфурта до устья, на протяженіи 36 километровъ, начаты въ 1883 году и окончены въ 1886. Стоимость работъ составила около 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. марокъ. Построено пять плотинъ системы Пуарэ со столькими же шлюзами. Всѣ эти сооруженія имѣютъ каменные стѣны и основанія. Длина шлюзныхъ камеръ 85 метр. (около 40 саж.) ширина 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метр. (около 5 саж.) и глубина воды на короляхъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метр. \*). Судоходная глубина воды въ плесахъ рѣки въ настоящее время равняется 2 метрамъ; но современемъ она можетъ быть доведена до 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метр. посредствомъ землечерпательныхъ работъ, къ производству которыхъ уже приступлено. Въ первую же навигацію послѣ окончанія шлюзованія грузовое движеніе увеличилось почти въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза (съ 150 тыс. до 360 тыс. тоннъ) и въ томъ числѣ количество перевозимыхъ противъ теченія грузовъ возросло болѣе чѣмъ въ 20 разъ (съ 10.460 до 214.400 тоннъ \*\*).

Въ 1836—1845 гг. для соединенія бассейновъ рѣкъ Майна и Дуная построены каналъ между рѣками Регницъ, притокомъ Майна,

\*) См. «Die Bauten der Canalisirung des Mains». Frankfurt a/M. 1888.

\*\*) См. «Guide-Programme du III Congrès International de Navigation Intérieure». Francfort-sur-le Mein. 1888.

и Альтмюль, впадающей въ Дунай. Каналь, по имени царствовавшаго въ то время баварскаго короля, названъ Людвиговымъ каналомъ. Общая длина соединительнаго пути 178 километровъ; въ томъ числѣ 140 километровъ канала и 33 километра шлюзованной части рѣки Альтмюль. Всѣхъ шлюзовъ 100; 68 на Майнской вѣтви и 32 на Дунайской. Суда, длиною не болѣе 30 метровъ (14 саж.), поднимаютъ до  $127\frac{1}{2}$  тоннъ (7.800 пуд.) груза. Количество перевозимыхъ грузовъ составляетъ до 160 тыс. тоннъ (10 милл. пуд.) въ годъ.

Кромѣ р. Майна шлюзованы еще нѣкоторые другіе притоки Рейна, какъ то Неккаръ, Лянъ, Руръ и Липпе. Но имѣющіяся на этихъ рѣкахъ сооруженія построены частью еще въ прошломъ столѣтіи, частью въ первой половинѣ нынѣшняго и не соответвуютъ современнымъ требованіямъ судоходства. Число и размѣры шлюзовъ недостаточны и судоходная глубина мала. Вслѣдствіе сего и судоходство на этихъ рѣкахъ не могло получить надлежащаго развитія. Въ настоящее время составляются проекты новаго систематическаго шлюзованія сказанныхъ рѣкъ съ цѣлью приспособленія ихъ для безпрепятственнаго плаванія Рейнскихъ судовъ.

До сего времени бассейнъ рѣки Рейна не имѣетъ сообщенія съ бассейнами другихъ главныхъ германскихъ судоходныхъ рѣкъ. Въ ближайшемъ будущемъ предполагается провести сплошное водяное сообщеніе отъ Рейна до Эльбы, Рейнъ-Везеръ-Эльбскій или Среднегерманскій каналъ. Въ нынѣшнемъ (1891) году приступлено къ подробнымъ изысканіямъ для устройства этого канала, стоимость котораго, по приблизительному разсчету, опредѣлена въ 100 милл. марокъ (50 милл. руб.). Кромѣ того устраивается соединеніе между Рейномъ и устьемъ р. Эмсъ посредствомъ судоходнаго канала общаго длиною, считая и шлюзованныя части р. Эмсъ, въ 262 километр. (245 верстъ). Проектъ этого канала уже утвержденъ въ суммѣ 60 милл. марокъ и къ исполненію его приступлено въ нынѣшнемъ (1891) году. Какъ этотъ, такъ и Рейнъ-Везеръ-Эльбскій каналъ будутъ приспособлены для плаванія большихъ рѣчныхъ судовъ поднимающихъ до 800 тоннъ (48.800 пудовъ) груза.

### **Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Австріи.**

Между внутренними водяными путями *Австріи* преобладающее значеніе имѣетъ рѣка Дунай, которая не только сама составляетъ

перворазрядный водяной путь но имѣеть еще и множество судоходныхъ притоковъ развѣтвляющихся почти по всей территоріи государства. Несмотря на многоводность и большое протяженіе (2.840 километровъ) рѣки Дуная, болѣе или менѣе значительное развитіе на ней судоходства началось гораздо позднѣе нежели на главныхъ германскихъ рѣкахъ. Долина рѣки Дуная въ древности служила транзитнымъ путемъ для передвиженія войскъ, о чемъ свидѣтельствуютъ между прочимъ остатки Траяновскихъ сооруженій: моста черезъ Дунай, дороги, проведенной по обрывистымъ берегамъ Желѣзныхъ воротъ, и военныхъ укрѣпленій; но судоходное состояніе рѣки при этомъ оставалось безъ улучшенія и она не служила транзитнымъ водянымъ сообщеніемъ. Еще во второй половинѣ прошлаго столѣтія судоходное движеніе по Дунаю было весьма незначительно. Развитіе его затруднялось множествомъ пороговъ, изъ которыхъ самые главные, такъ называемыя Желѣзныя ворота, близъ г. Орсовы, представляютъ еще до сихъ поръ большую опасность и препятствіе для судоходства. Въ разныя времена произведены отдѣльныя работы по расчисткѣ фарватера этихъ пороговъ отъ камней и скалъ, но капитальное улучшеніе желѣзныхъ воротъ \*) начато только въ концѣ прошлаго (1890) года и должно быть окончено въ 5 лѣтъ. Общая стоимость этихъ работъ опредѣлена въ суммѣ около 11 милл. гульденовъ (9 милл. руб.). Выправительныя и берегоохранительныя работы въ отдѣльныхъ мѣстахъ рѣки производились уже съ начала нынѣшняго столѣтія; но систематическое регулированіе значительныхъ участковъ начато только въ 40-хъ годахъ. Оно достигло значительнаго развитія въ части рѣки между городомъ Пассау и впаденіемъ притока Мархъ, на общей длинѣ около 350 километровъ. Особенное значеніе въ этой части имѣютъ выправительныя работы, произведенныя у Вѣны съ 1869 до 1875 годовъ. Въ этомъ мѣстѣ русло Дуная имѣло прежде весьма неправильный видъ, вслѣдствіе чего часто образовывались ледяные зажоры и происходили наводненія. Вышеупомянутыми работами рѣкѣ придано правильное очертаніе и устранены прежнія неудобства и опасность \*\*). Подоб-

\*) См. статью «Die Regulirung des Eisernen Thores», въ журналѣ «Die Wasserstrasse» № 17—1890 г.

\*\*\*) Работы эти и достигнутые ими результаты подробно описаны главнымъ ихъ



ная же цѣль достигнута регуляціонными работами, произведенными въ послѣднее время у Буда-Пешта. Въ дельтѣ р. Дуная съ 1856 года произведены значительныя работы подь управленіемъ особой, такъ называемой Европейской Дунайской комиссіи. Посредствомъ этихъ работъ значительно улучшено судоходное состояніе Сулинскаго рукава дельты, который и служить главнымъ судоходнымъ путемъ. Европейская Дунайская комиссія была образована на основаніи Парижскаго трактата 1856 года, состоявшагося по окончаніи Крымской войны, когда лѣвое побережье Дунайской дельты отошло отъ Россіи къ Румыніи. Въ составъ комиссіи вошли представители отъ 7 державъ, заключившихъ Парижскій трактатъ. На комиссію была возложена задача привести часть рѣки Дуная, отъ города Исакчи (въ 48 километрахъ ниже Галаца) до впаденія въ море, на общемъ протяженіи около 125 километровъ (117 верстъ), въ возможно болѣе удобное состояніе для судоходства. Изъ трехъ главныхъ рукавовъ дельты Дуная: сѣверо-восточнаго-Килійскаго, восточнаго-Сулинскаго и юго-восточнаго-Георгіевскаго, наиболѣе обильный водою Килійскій и наименьшій расходъ имѣетъ Сулинскій. На барахъ у выхода въ море Килійскаго и Георгіевскаго рукавовъ имѣется глубина всего отъ 3 до 6 футовъ, въ руслѣ же этихъ рукавовъ глубина почти вездѣ весьма значительна и только мѣстами не достигаетъ 18—20 футовъ. Въ Сулинскомъ рукавѣ, до начала выправительныхъ работъ, глубина составляла отъ 8 до 20 футовъ, а на барѣ, у выхода въ море, она обыкновенно не превышала 8—9 футовъ. Ширина бара у Сулинскаго рукава наименьшая и постепенное выдвиганіе его въ море происходитъ отъ 2 до 3 разъ медленнѣе чѣмъ у Килійскаго и Георгіевскаго рукавовъ, гдѣ ежегодно нарастаетъ полоса подводной мели шириною отъ 15 до 25 сажень. Дунайская комиссія выбрала для улучшенія Сулинскій рукавъ, которымъ уже до 1856 года пользовалось судоходство. Первоначальныя работы имѣли опытный характеръ; сооруженія строились возможно

---

руководителемъ, инженеромъ Вексомъ, въ статьяхъ «Ueber die Donau-Regulirung bei Wien» и «Ueber die Fortschritte der Ausbildung des neuen regulirten Donau-Strombettes bei Wien», помѣщенныхъ въ журналѣ Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur-und Architekten-Vereins, за 1876 и 1880 года. О тѣхъ же работахъ имѣются кромѣ того свѣдѣнія въ извѣстіяхъ Вѣнскаго городского управленія «Die Gemeinde-Verwaltung der Reichshaupt-und Residenzstadt Wien in den Jahren 1874—1876».

легкихъ типовъ съ тѣмъ, чтобы въ случаѣ неудачи улучшенія Сулинскаго рукава, можно было, безъ особенно значительныхъ денежныхъ жертвъ, перейти къ выправленію одного изъ другихъ устьевъ Дуная. Расходы по производству работъ рѣшено было покрывать изъ сборовъ съ судовъ проходящихъ по улучшаемому рукаву. Но такъ какъ изъ этого источника могли получаться средства только со временемъ, то первоначально было заключено нѣсколько займовъ. Возникавшія при этомъ финансовыя затрудненія значительно тормазили ходъ работъ. Главнѣйшія работы состояли въ возведеніи у устья Сулинскаго рукава двухъ параллельныхъ выступающихъ въ море дамбъ и въ постройкѣ выправительныхъ сооружений во многихъ затруднительныхъ для судоходства мѣстахъ русла означеннаго рукава, а также въ точкѣ отдѣленія его отъ остальныхъ протоковъ дельты. Кромѣ того исполнено нѣсколько перекоповъ для сокращенія и спрямленія Сулинскаго рукава. Первоначально дамбы у устья построены были изъ рядовъ свай съ накидною каменною кладкою; впоследствии, когда камень получилъ осадку, верхняя грань каменной призмы выровнена бетономъ и на немъ возведены правильныя стѣны. Уже въ первые годы производства работъ стало замѣтаться значительное улучшеніе условій судоходства на Сулинскомъ барѣ и по самому рукаву, причемъ возрастала также дѣятельность судоходства и увеличивалось поступленіе судоходныхъ сборовъ. До настоящаго времени на работы израсходовано въ общей сложности болѣе 40 милл. франковъ (16 милл. руб.) и все заключенные въ первое время работъ займы погашены, а вмѣстѣ съ тѣмъ размѣръ судоходнаго сбора постепенно уменьшенъ почти втрое противъ первоначально установленнаго тарифа. На Сулинскомъ барѣ достигнута судоходная глубина въ 21 футъ, вмѣсто прежнихъ 8 футовъ, и въ самомъ рукавѣ минимальная глубина при самомъ низкомъ горизонтѣ въ настоящее время составляетъ 16 футовъ, т. е. почти вдвое больше прежней (8 фут.) \*).

Послѣ послѣдней турецкой войны, въ 1878 году Килийскій рукавъ перешелъ обратно въ русское владѣніе. Рукавъ этотъ, какъ самый глубокій (за исключеніемъ бара у устья) и многоводный, могъ бы

---

\*) См. «Mémoire sur les travaux d'amélioration du cours du Bas-Danube exécutés par la commission Européenne instituée en vertu de l'article 16 du traité de Paris du 30 Mars 1856». Galatz. 1888.

получить большое значеніе для судоходства вообще и въ особенности для русскаго, если бы въ немъ были произведены соотвѣтствующія выправительныя работы. Для выясненія вопроса о характерѣ и стоимости работъ, которыя могли бы потребоваться для приведенія въ судоходное состояніе принадлежащаго вполнѣ къ Россіи Очаковскаго устья Килійскаго рукава, въ 1882 году по распоряженію Министерства путей сообщенія были произведены учрежденною для этого описною партіею, подъ начальствомъ инженера Лишина, подробныя изслѣдованія по всему протяженію Килійскаго рукава со всѣми его развѣтвленіями, а также составленъ проектъ расчистки Очаковскаго бара съ приспособленіемъ Килійскаго рукава для судоходства. Инженеръ Лишинъ, въ своемъ отчетѣ о произведенныхъ изслѣдованіяхъ, выражаетъ мнѣніе, что въ Килійскомъ рукавѣ, по его многоводности, можно было бы достигнуть гораздо большей судоходной глубины, нежели въ маловодномъ Сулинскомъ рукавѣ и что поэтому Килійскій рукавъ, при надлежащемъ улучшеніи, могъ бы вполнѣ удовлетворить всѣмъ условіямъ удобнаго движенія наибольшихъ океанскихъ судовъ, чего нельзя ожидать относительно Сулинскаго рукава. Поэтому инженеръ Лишинъ полагаетъ, что если уже нынѣ судоходными сборами съ избыткомъ покрываются расходы на работы по улучшенію Сулинскаго рукава, то тѣмъ болѣе на такой же результатъ можно было бы съ увѣренностью рассчитывать въ случаѣ выправленія Килійскаго рукава, причемъ улучшеніе сего послѣдняго значительно могло бы способствовать къ оживленію и экономическому развитію прилегающихъ къ нему частей русской территоріи.

По составленному инженеромъ Лишинымъ предварительному проекту предполагено: устроить полузапруды, запруды и оградительныя дамбы для выправленія устья Очаковскаго гирла; землечерпаніемъ углубить фарватеръ на барѣ и оградить его парными дамбами а также укрѣпить по всей длинѣ рукава подмываемыя части берега. Этими работами имѣется въ виду достигнуть 18-футовой глубины на барѣ. Стоимость исполненія проекта опредѣлена примѣрно въ суммѣ 1.860.000 руб. За недостаткомъ средствъ до сего времени не могло быть приступлено къ производству проектированныхъ работъ.

Въ общемъ судоходное движеніе по Дунаю, благодаря постепенному улучшенію судоходныхъ условій какъ самой рѣки такъ и устья ея, въ настоящее время достигло значительнаго развитія. Одно

австрийское Дунайское пароходное общество перевозить ежегодно около 2 милл. пассажировъ и до 100 милл. пуд. груза.

На австрийской части р. Эльбы въ послѣднія 20 лѣтъ произведены значительныя выправительныя работы. Въ этой части рѣки имѣется весьма оживленное судоходство. Ежегодно перевозится до 110 милл. пудовъ груза; главный грузъ составляетъ каменный уголь.

Искусственныхъ водяныхъ сообщеній въ Австріи весьма немного. Въ Венгріи устроено нѣсколько судоходныхъ каналовъ. Главнѣйшій изъ нихъ Францовъ каналъ, длиною около 100 километровъ, между нижнею частью р. Тейсъ и Дунаемъ; онъ построенъ въ началѣ нынѣшняго столѣтія. Для судовъ спускающихся по рѣкѣ Тейсъ и направляющихся потомъ вверхъ по Дунаю, каналъ этотъ сокращаетъ путь приблизительно на 200 километровъ. Въ настоящее время грузовое движеніе на немъ достигаетъ до 23 милл. пуд. въ годъ.

Изъ другихъ иностранныхъ государствъ по отношенію развитія внутреннихъ водяныхъ сообщеній, имѣютъ значеніе еще: Англія, Бельгія, Голландія, Швеція и Италія.

### **Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Англіи.**

Въ *Англіи* внутреннее судоходство могло развиваться только со времени устройства искусственныхъ водяныхъ путей, такъ какъ англійскія рѣки, за исключеніемъ только ихъ устьевъ, въ естественномъ состояніи по маловодности не способны къ производству по нимъ сколько нибудь значительнаго судоходства. Первые начала устройства искусственныхъ водяныхъ путей въ Англіи относятся къ временамъ римскаго владычества, т. е. къ первымъ вѣкамъ послѣ рожества Христова. До настоящаго времени сохранились слѣды канала, прокопаннаго Римлянами отъ города Питерберо до рѣки Витгемъ (Witham) на протяженіи около 6 верстъ. Кромѣ того имѣется небольшой каналъ „Фоссъ Дейкъ“ между рѣками Трентъ и Витгемъ, близъ города Линкольнъ, который также первоначально прорытъ Римлянами и еще нынѣ служитъ для судоходства. Въ первой половинѣ 17 столѣтія были произведены нѣкоторыя работы по улучшенію Темзы, отъ устья до города Оксфорда. Болѣе значительныя работы по устройству и улучшенію внутреннихъ водяныхъ сообщеній

начались въ Англіи только въ первой половинѣ прошлаго столѣтія, когда сдѣлались извѣстными весьма благопріятные результаты для внутренняго судоходства, достигнутые во Франціи посредствомъ устройства шлюзованныхъ каналовъ. Весьма энергичными дѣятелями по сооруженію каналовъ въ Англіи явились герцогъ Бриджватерскій и инженеръ Бриндлей \*). Первый изъ построенныхъ этимъ инженеромъ каналовъ—это Бриджватерскій каналъ, отъ Ворслейскихъ каменноугольныхъ копей до города Манчестера. Пересѣченіе этого канала съ рѣкою Ирвель сдѣлано посредствомъ судоходнаго моста, постройка котораго въ то время сначала считалась невыполнимою, а по удачномъ осуществленіи вызвала всеобщее удивленіе. Бриджватерскій каналъ оконченъ въ 1761 году. По примѣру его, въ скоромъ времени было приступлено къ постройкѣ еще многихъ другихъ каналовъ. Наиболѣе значительный изъ нихъ каналъ „Грэндъ-Тренкъ“, соединяющій рѣки Мерсе и Трентъ; протяженіе его около 96 англ. миль (144 верст.). Водораздѣльный плесъ этого канала, на протяженіи 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> верстъ, проведенъ по туннелю. Постройка канала продолжалась 11 лѣтъ, съ 1766 до 1777 года. Впослѣдствіи отъ него были проведены вѣтви къ портамъ Ливерпуль, Гулль и Бристоль, а также къ рѣкѣ Темзѣ у города Оксфорда. Такимъ образомъ получилась сѣтъ водяныхъ путей, соединяющая Лондонъ съ главнѣйшими портовыми городами. Дальнѣйшее развитіе водяной сѣти посредствомъ устройства новыхъ вѣтвей продолжалось до 30-хъ годовъ нынѣшняго столѣтія, когда, вслѣдствіе возникновенія желѣзныхъ дорогъ, остановилась постройка водяныхъ путей, которые затѣмъ до настоящаго времени остались почти въ томъ же состояніи, въ какомъ они были въ первой половинѣ нынѣшняго столѣтія. Значительнымъ препятствіемъ къ систематическому развитію внутреннихъ водяныхъ сообщеній послужило раздробленіе ихъ между множествомъ отдѣльныхъ владѣльцевъ. Общее протяженіе англійскихъ внутреннихъ водяныхъ путей составляетъ нынѣ около 4.250 килом. (3.980 верстъ), которые раздѣляются между 73 разными владѣльцами (компаніями и частными лицами); въ томъ числѣ около половины общаго протяженія принадлежитъ желѣзнодорожнымъ обществамъ, которыя въ боль-

---

\*) См. «A Treatise on Rivers and Canals», by L. F. Vernon-Harcourt. Oxford 1882.

шинство случаевъ мало заботятся объ ихъ улучшеніи \*). Только въ послѣднее время общественное мнѣніе въ Англіи стало опять обращать вниманіе на внутренніе водяные пути и многіе голоса выражаются въ пользу правительственной инициативы въ дѣлѣ объединенія и улучшенія этихъ путей. О вновь оживившемся въ послѣднее время вниманіи къ водянымъ сообщеніямъ свидѣтельствуется предпринятое въ 1888 году сооруженіе частною компаніею Манчестерскаго судоходнаго канала, между городомъ Манчестеромъ и устьемъ рѣки Мерсе, близъ Ливерпуля \*\*). Канальъ этотъ, хотя и назначается преимущественно для плаванія морскихъ судовъ и притомъ самыхъ большихъ размѣровъ, но такъ какъ онъ вдается во внутрь страны на разстояніе 35½ англ. миль (около 53 верстъ) и при помощи 5 шлюзовъ поднимается постепенно до высоты 9 саж. надъ уровнемъ моря, то онъ можетъ быть причисленъ также къ внутреннимъ водянымъ сообщеніямъ и нѣтъ никакого сомнѣнія, что на немъ, кромѣ движенія морскихъ судовъ, разовьется также весьма значительное внутреннее судоходство, такъ какъ онъ имѣетъ непосредственное сообщеніе съ другими судоходными каналами. Стоимость Манчестерскаго канала исчислена въ суммѣ около 10 милл. фунтовъ стерлинговъ (100 милліон. рублей). Открытіе его для судоходства ожидается къ концу 1892 года.

### Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Бельгіи и Голландіи.

Въ *Бельгіи* и *Голландіи* также большинство внутреннихъ водяныхъ сообщеній принадлежитъ къ искусственнымъ водянымъ путямъ.

Въ *Бельгіи* устройство судоходныхъ каналовъ началось еще до

---

\*) См. «Inland Navigation in the United Kingdom», by Edwin Clements. Manchester. 1890.

\*\*) См. «Манчестерскій морской каналъ на четвертомъ международномъ конгрессѣ по внутреннимъ водянымъ сообщеніямъ». Инженера В. Е. Тимонова. С.-Петербургъ. 1891 г. «Report of the Committee formed to consider the project of the Manchester Ship Canal». Manchester. 1886. «The commercial aspects of the Manchester Ship Canal», by M-r Marshall Stevens. Manchester. 1891. «The Manchester Ship Canal» by E. Leader Williams. Manchester. 1890.

The Ship Canal News. Manchester. 1890. — Industries, 1890, «The Manchester Ship Canal». London. 1890.

изобрѣтенія камерныхъ шлюзовъ \*). Въ концѣ 14-го столѣтія былъ проведенъ каналъ, длиною въ 22 километра, отъ города Брюгге до мѣстечка Леклюзъ, на одномъ изъ рукавовъ дельты рѣки Шельды; каналъ этотъ, въ концѣ 15-го и началѣ 16-го столѣтій, былъ совершенно занесенъ наносами, такъ что въ настоящее время онъ не имѣетъ выхода въ море. Впослѣдствіи городъ Брюгге былъ опять соединенъ съ моремъ посредствомъ построеннаго въ 17 столѣтіи Брюгге-Остендскаго канала, который затѣмъ былъ продолженъ до Гента, причемъ общая длина его составляетъ около 70 километровъ. Во второй половинѣ 16-го столѣтія были устроены шлюзованные каналы отъ Гента до города Тернезенъ, на Шельдѣ, протяженіемъ около 35 километровъ, и отъ Брюсселя до рѣки Рюпель, притока Шельды, длиною въ 29 километровъ. Послѣ многихъ неудачныхъ попытокъ улучшить судоходство по рѣкѣ Диль, служившей сообщеніемъ между городомъ Лувэнъ и рѣкою Шельдою, въ половинѣ 18 столѣтія былъ проведенъ каналъ, длиною въ 30 километровъ, отъ Лувэна до рѣки Рюпель. Поименованные каналы, служившіе сообщеніемъ между нѣкоторыми большими городами, судоходною рѣкою Шельдою и моремъ, первоначально были приспособлены только для плаванія судовъ незначительныхъ размѣровъ; постепенно же профиль каналовъ и размѣры шлюзовъ были увеличены. Въ настоящее время на Гентъ-Тернезенскомъ каналѣ плаваютъ морскія суда съ осадкою до  $6\frac{1}{2}$  метр. (около 21 фут.), глубина Брюссельскаго и Лувэнскаго каналовъ доведена до 3,2 и 3,6 метр. ( $11\frac{3}{4}$  фут.), а между Брюжемъ и Остенде осадка судовъ составляетъ 4 метра. Вышеупомянутые, первоначально устроенные главные каналы современемъ были соединены между собою и съ ближайшими судоходными рѣками цѣлою сѣтью соединительныхъ водяныхъ путей. По изобрѣтеніи усовершенствованныхъ системъ разборчатыхъ плотинъ, въ первой половинѣ нынѣшняго столѣтія, нѣкоторыя изъ бельгійскихъ рѣкъ были шлюзованы (верхнія части рѣки Шельды и Маасъ, рѣка Самбръ, притокъ рѣки Маасъ, и др.). Въ настоящее время въ Бельгіи имѣется 2.200 килом. внутреннихъ водяныхъ путей; въ томъ числѣ

---

\*) См. «Données statistiques sur la situation des voies navigables de la Belgique», par A. Dufourny.

«Guide du Batelier», par A. Dufourny. Bruxelles. 1889.

«Guide-Programme du I congrès international de navigation intérieure». Bruxelles. 1885.

почти половину составляют копаные каналы, и  $\frac{1}{4}$  часть шлюзованныхъ рѣки. Одна изъ важнѣйшихъ вѣтвей бельгійской водяной сѣти до сего времени еще не окончена, это Центральный каналъ (canal du Centre) между Брюссель-Шарлроаскимъ каналомъ и шлюзованною частью рѣки Шельды. На этомъ каналѣ, какъ уже было упомянуто раньше, построены въ 1886—88 гг. близъ мѣстечка Лялувьеръ, большой судовой элеваторъ для подъема судовъ емкостью до 350 тоннъ (21 тыс. пуд.) \*). Для окончанія канала, который на участкѣ между мѣстечками Лялувьеръ и Тье (Thieu), протяженіемъ въ 7 километр., имѣетъ паденіе около 66 метр. (31 саж.), необходимо построить еще 3 подобныхъ же судоподъемника, стоимостью каждый отъ  $1\frac{1}{2}$  до 2 милл. франковъ.

Въ *Голландіи*, вслѣдствіе низменнаго положенія территоріи, изрѣзанной множествомъ рѣчныхъ рукавовъ и протоковъ, — между которыми прежде пролегали обширныя болота, — съ незапамятныхъ временъ было приступлено къ устройству каналовъ, главное назначеніе которыхъ первоначально было осушеніе мѣстности; но вмѣстѣ съ тѣмъ эти же каналы служили судоходными путями \*\*), какъ для доставленія доступа морскимъ судамъ во внутрь страны, такъ и для непрерывнаго сообщенія съ судоходными рѣками Рейнъ, Маасъ и Шельда и съ ихъ притоками и развѣтвленіями. Такъ какъ до половины прошлаго столѣтія размѣры и осадка какъ морскихъ, такъ и рѣчныхъ судовъ были незначительны, то до этого времени также и ширина и глубина каналовъ и размѣры шлюзовъ на нихъ были сравнительно малы. Впослѣдствіи, въ особенности послѣ введенія пароходства, потребовалось перестроить многіе каналы, чтобы сдѣлать ихъ доступными для новыхъ большемѣрныхъ судовъ и пароходовъ. Наибольшее значеніе имѣютъ внутренніе водяные пути, соединяющіе главнѣйшіе города Голландіи между собою, а также съ рукавами дельты Рейна и съ моремъ. Ввиду неудобства, которое представлялъ для военныхъ судовъ

---

\*) См. «Notice sur les ascenseurs hydrauliques pour bateaux», par Ch. Fréson. Revue universelle des Mines. 1888.

«Schleusen und mechanische Schiffshebewerke», von Petri. Berlin. 1888.

«Quelques données et résultats pratiques sur les ascenseurs belges», par A. Dufourny. Paris. 1889.

«Des élévateurs et plans inclinés pour bateaux», par G. Cadart. Paris. 1889.

\*\*) См. «Les voies de navigation dans le Royaume des Pays-Bas». La Haye. 1890.



подходъ къ Амстердаму черезъ Зейдерзею, гдѣ имѣлось много мелей и направленіе фарватера часто мѣнялось, въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія было рѣшено построить портъ въ Нью-Дипѣ, на сѣверномъ мысу полуострова, ограничивающаго Зейдерзею съ запада. Устройство этого порта было окончено въ 1785 году. Для удобнаго сообщенія Амстердама съ Нью-Дипомъ въ 20-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія проведенъ между означенными пунктами такъ называемый Большой Сѣверо-голландскій каналъ, протяженіемъ въ 80 килом. Но для города Амстердама было желательно имѣть болѣе близкій выходъ въ море. Еще въ 17 столѣтіи было предположено прокопать перешеекъ къ западу отъ Амстердама, но несмотря на множество проведенныхъ въ этой мѣстности мелкихъ каналовъ, осуществленіе большого судоходнаго канала состоялось только въ 1876 году, по направленію отъ Амстердама къ Гмуйденскому порту, на протяженіи 27 километровъ. Въ первой половинѣ нынѣшняго столѣтія проведены каналы отъ Амстердама еще къ городамъ Лейдену, Роттердаму и Утрехту. Утрехтскій каналъ продолженъ впоследствии до рукава дельты Рейна Мерведъ, на которомъ расположенъ городъ Дортрехтъ. Главнѣйшій водяной путь въ сѣверо-восточной части Голландіи, это линія каналовъ соединяющая Зейдерзею съ заливомъ Доллартъ, въ который впадаетъ рѣка Эмсъ. Каналы эти частью существовали въ малыхъ размѣрахъ уже съ прошлаго столѣтія, но по неудобству ихъ для судоходства они были вполне переустроены въ 50-хъ и 60-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія. Въ настоящее время протяженіе всѣхъ водяныхъ путей Голландіи составляетъ болѣе 4000 километровъ, въ томъ числѣ около 760 килом. естественно-судоходныхъ рѣкъ и до 3300 килом. каналовъ и шлюзованныхъ рѣкъ.

### **Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Швеціи.**

Въ *Швеціи* многочисленныя глубокія озера, съ широко раскинутыми развѣтвленіями, съ давнихъ временъ служили удобными путями для внутренняго судоходства. Но протекающія въ пныхъ мѣстахъ между озерами рѣки большею частью имѣютъ крутой уклонъ и много порожистыхъ мѣстъ, такъ что въ естественномъ состояніи онѣ неудобны для судоходства. Ввиду сего явилась необходимость, для образованія обширныхъ непрерывныхъ водяныхъ сообщеній, соединить главнѣйшія озера между собою, а также съ моремъ, судо-

ходными каналами или-же шлюзовать рѣки, протекающія между озерами или изъ озеръ въ море \*). Насколько извѣстно, уже въ 15 столѣтїи были сдѣланы нѣкоторыя попытки устройства судоходныхъ каналовъ; но работы эти, за неизвѣстностью еще камерныхъ шлюзовъ, не имѣли надлежащаго успѣха. Первый шлюзованный каналъ, между городомъ Эскильстуна и озеромъ Меларъ, былъ построенъ въ 1596—1606 гг. Главное внутреннее водяное сообщеніе въ Швеціи составляютъ каналы Тролльгеттанъ и Гета, которые вмѣстѣ съ обширнымъ озеромъ Венеръ и другими встрѣчающимися по пути ихъ озерами образуютъ непрерывное водяное сообщеніе протяженіемъ въ 414 километровъ. Уже въ концѣ 17 столѣтїа были сдѣланы попытки обойти Тролльгеттскіе пороги на рѣкѣ Гета-Эльфъ шлюзованнымъ каналомъ. Но работы эти, начатыя при королѣ Карлѣ XII, послѣ смерти его были оставлены и возобновлены лишь въ 1793 году. Черезъ 7 лѣтъ, въ 1800 году, каналъ былъ оконченъ. На немъ развилось настолько дѣятельное судоходство, что въ 1838—1845 гг. пришлось параллельно съ первымъ каналомъ построить еще второй. Число судовъ проходящихъ ежегодно по каналамъ Тролльгеттанъ и Гета доходить до 6 тыс., въ томъ числѣ около половины пароходовъ.

Каналъ Гета поднимается сначала отъ озера Венеръ до озера Викенъ, составляющаго водораздѣльную часть системы съ отмѣткою 91 метръ (42<sup>1</sup>/<sub>2</sub> саж.) надъ уровнемъ моря, и затѣмъ спускается отъ этого озера по восточному направленію до Балтійскаго моря. Всѣхъ шлюзовъ имѣется на обоихъ каналахъ 74, изъ нихъ 35 на Категатской (юго-западной) вѣтви и 39 на Балтійской (восточной). Первые работы по устройству канала Гета были начаты еще въ 16-мъ столѣтїи, но для тогдашняго времени онѣ представляли чрезвычайныя трудности и поэтому были оставлены. Только въ 1809 году было приступлено къ систематическому проведенію канала, который оконченъ въ 1832 году \*\*).

Въ 17-мъ и 18-мъ столѣтїяхъ были построены еще два важныхъ канала, а именно Гіельмарскій каналъ, между озерами Гіельмаръ и Меларъ, и Стремгольмскій каналъ, между озерами Баркенъ и Ме-

\*) См. „Rapport sur les Canaux de la Suède“, par A. M. Lindgren. Manchester 1890.

\*\*) См. „Rapport sur les Canaux de la Suède“, par A. M. Lindgren. Manchester. 1890.

ларь. Въ настоящее время по этимъ каналамъ проходитъ до 5000 судовъ въ годъ; въ томъ числѣ около 1600 пароходовъ. Въ нынѣшнемъ столѣтїи въ Швеціи построено еще значительное число второстепенныхъ каналовъ, которые вмѣстѣ съ соединяемыми ими озерами составляютъ обширную сѣть внутреннихъ водяныхъ сообщеній.

### Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Италїи.

Въ *Италїи* почти всѣ главные водяные пути \*) расположены въ сѣверо-итальянской низменности, по которой протекаетъ большая рѣка По, соединенная посредствомъ судоходныхъ каналовъ съ многими другими рѣками и съ нѣкоторыми озерами. Какъ уже было упомянуто раньше, Италїи принадлежитъ важное изобрѣтеніе камерныхъ шлюзовъ, которые впервые были примѣнены при постройкѣ въ 13-мъ столѣтїи Миланскаго канала между городомъ Миланомъ и верхней частью р. Тичино, вытекающей изъ Лаго-Маджіоре и впадающей въ По. По примѣру вполне удавшейся постройки Миланскаго канала постепенно стали проводить цѣлую сѣть каналовъ, которые въ многихъ случаяхъ первоначально были устроены въ малыхъ размѣрахъ и служили преимущественно для орошенія, но со временемъ перестроены для судоходныхъ цѣлей. Наиболѣе густая сѣть судоходныхъ путей располагается къ сѣверу и сѣверо-востоку отъ нижняго теченія р. По. Въ настоящее время перворазрядные водяные пути въ Италїи, съ судоходною глубиною болѣе 2 метровъ, достигли общаго протяженія около 650 километровъ; второразрядныхъ путей съ глубиною отъ 1 до 2 метровъ имѣется до 1200 километровъ, а остальные пути, общою длиною около 700 километровъ, имѣютъ глубину менѣе 1 метра. На перворазрядныхъ водяныхъ путяхъ постепенно развилось весьма значительное судоходное движеніе; количество грузовъ перевозимыхъ на важнѣйшихъ изъ нихъ, общимъ протяженіемъ около 410 километровъ, достигаетъ въ послѣднее время до 200 милл. пудовъ въ годъ. Второстепенные водяные пути, хотя они сравнительно мало полезны для судоходства, тѣмъ не менѣе содержатся въ исправности, ввиду важнаго значенія ихъ для орошенія земель.

---

\*) „Direction et dépenses d'entretien des voies de navigation intérieures en Italie“, par G. Bompiani et Luigi Luiggi. Manchester. 1890.

## Развитіе внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Сѣверной Америкѣ.

Послѣ обзора внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ главнѣйшихъ средне- и западно-европейскихъ государствъ и прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію развитія этихъ сообщеній въ Россіи, обратимся еще къ одной внѣ-европейской странѣ, гдѣ культурное развитіе принадлежитъ новѣйшему времени и которая для насъ представляетъ тотъ особенный интересъ, что естественныя условія ея водяныхъ путей во многихъ отношеніяхъ имѣютъ сходство съ характеромъ нашихъ внутреннихъ водяныхъ сообщеній; страна эта — Сѣверная Америка \*). Въ ней условія мѣстности представляютъ большія удобства для развитія внутренняго судоходства и устройства обширной сѣти водяныхъ путей сообщенія. Правда, устройству сплошныхъ водяныхъ путей между восточнымъ и западнымъ берегами страны до сего времени представляетъ непреодолимое препятствіе цѣпь Кордильерскихъ горъ, которая тянется вдоль западнаго берега по всей его длинѣ. Обширная мѣстность къ востоку отъ Кордильеръ, до Атлантическаго океана, довольно ровная, безъ особенно высокихъ горъ. Наибольшее возвышеніе въ этой части страны представляютъ Алеганскія горы, которыя тянутся параллельно къ восточному берегу Соединенныхъ Штатовъ, отдѣляя обширный бассейнъ рѣки Миссиссиппи и его притоковъ отъ рѣкъ текущихъ къ Атлантическому океану. Среднее возвышеніе цѣпи Алеганскихъ горъ надъ уровнемъ моря составляетъ около 900 метровъ (420 саж.), отдѣльныя-же вершины достигаютъ возвышенія до 2000 метровъ (937 саж. = 6559 футамъ), т. е. примѣрно на  $\frac{1}{3}$  часть превосходятъ высоту наибольшихъ Крымскихъ горъ. Естественно, что главнѣйшія линіи путей сообщенія въ Сѣверной Америкѣ должны были направиться съ востока на западъ, для соединенія большихъ центровъ населенія, расположенныхъ вдоль побе-

---

\*) См. „Histoire et description des voies de communication aux États-Unis“, par M. Chevalier. Paris. 1843.

„Mittheilungen über die Regulirung des Missouri“. Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin. 1883.

„Die Binnenschiffahrt der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika“. Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin. 1883.

режья Атлантического океана, т. е. городов Бостона, Нью-Йорка, Филадельфii, Балтиморы и др. съ плодородными мѣстностями въ бассейнахъ рѣкъ Миссиссиппи и Огайо.

До второй половины прошлаго столѣтiя, англiйскiя колонiи въ Сѣверной Америкѣ были заняты почти постоянными войнами съ сосѣдними французскими владѣнiями въ Канадѣ и поэтому не имѣли возможности серьезно заняться устройствомъ внутреннихъ сообщенiй. До перехода Канады отъ Францiи къ Англiи въ Сѣверной Америкѣ не существовало никакихъ искусственныхъ водяныхъ путей, за исключенiемъ лишь только небольшого канала, длиною около 1 версты, близь города Филадельфii. Тѣмъ не менѣе производилась все-таки перевозка товаровъ отъ восточнаго побережья во внутрь страны; иногда торговцы заѣзжали даже весьма далеко на западъ для торговыхъ сношенiй съ дикими племенами. При этомъ пользовались рѣками какъ путями сообщенiя для перевозки грузовъ. Суда были небольшихъ размѣровъ и передвигались на шестахъ. Когда, въ верховьяхъ рѣкъ, глубина оказывалась недостаточною для плаванiя даже этихъ маломѣрныхъ судовъ, что случалось весьма часто, то товары, связанные въ видѣ небольшихъ тюковъ, перегружались для дальнѣйшаго слѣдованiя на челноки изъ древесной коры, на которыхъ доплывали почти до истоковъ рѣкъ и рѣчекъ. Черезъ водораздѣлы между рѣками, какъ товары, такъ и челноки переносились людьми. Такимъ образомъ производились длинныя путешествiя, по бассейнамъ многихъ рѣкъ и озеръ и товары доходили до весьма отдаленныхъ населенныхъ пунктовъ. Торговля мѣховыми товарами еще въ нынѣшнемъ столѣтiи долго продолжала пользоваться такими путями сообщенiя и въ Канадѣ, гдѣ бассейны разныхъ рѣкъ и озеръ въ многихъ мѣстахъ весьма близко подходятъ другъ къ другу, вышеозначенный способъ передвиженiя имѣлъ обширное распространенiе еще не далѣе какъ лѣтъ сорокъ или тридцать тому назадъ. Такъ, напримѣръ, „товарищество мѣховой торговли на сѣверо-западѣ“ ежегодно отправляло значительное количество челноковъ, — караванами въ 50 и болѣе штукъ, — которые поднимались по рѣкѣ Отавѣ (притоку рѣки Св. Лаврентiя), проходили по цѣлому ряду небольшихъ озеръ и рѣкъ до Гуронскаго озера, затѣмъ по этому озеру и по сосѣднему съ нимъ Верхнему озеру доходили до устья рѣки Нордъ-Риверъ и наконецъ поднимались по этой рѣкѣ далеко на сѣ-

верь на разстояніе, отъ мѣста отправленія, около 1800 километровъ (1690 верстѣ). Послѣ трактата 1763 года, по которому Канада перешла во владѣніе Англіи, во всѣхъ сѣверо-американскихъ колоніяхъ стали проявляться стремленія къ устройству и улучшенію внутреннихъ водяныхъ сообщеній. Такъ наприимѣръ въ 1784 году было образовано общество для улучшенія рѣки Потомакъ; на которой лежитъ городъ Вашингтонъ. Компанія эта устроила два небольшихъ шлюзованныхъ канала, въ обходъ „Большихъ“ и „Малыхъ“ пороговъ на рѣкѣ Потомакъ; кромѣ того было исполнено нѣсколько перекоповъ на этой рѣкѣ и построено нѣсколько шлюзовъ на одномъ изъ ея притоковъ, рѣкѣ Шенандоа. Правительства штатовъ Мэрилэндъ и Виргинія приняли участіе въ этихъ работахъ въ качествѣ акціонеровъ компаніи. Въ началѣ нынѣшняго столѣтія по водному пути, улучшенному Потомакской компаніей проходило около 8000 тоннъ (488 тыс. пудовъ) груза въ годъ. Кромѣ Потомакскаго общества въ концѣ прошлаго столѣтія образовалось еще много другихъ компаній и товариществъ для улучшенія разныхъ рѣкъ и устройства каналовъ, но имъ не удалось достигнуть большихъ результатовъ, такъ какъ ихъ средства были недостаточны для исполненія предполагавшихся весьма значительныхъ работъ и кромѣ того у нихъ не имѣлось опытныхъ гидротехниковъ для правильнаго проектированія и успѣшнаго исполненія работъ. Въ 1808 году министръ финансовъ соединенныхъ штатовъ Галлатинъ выработалъ общій планъ устройства внутренней водяной сѣти, по которому предполагалось соединить рѣки восточнаго побережья съ рѣками Огайо и Миссиссиппи; а также провести непрерывныя линіи водяныхъ путей съ сѣвера на югъ, въ восточной и центральной частяхъ страны. Большинство изъ намѣченныхъ Галлатиномъ путей впослѣдствіи были дѣйствительно осуществлены. Главнѣйшіе изъ нихъ слѣдующіе:

Каналь Ири (Erie), соединяющій рѣку Гудсонъ съ озеромъ Ири, вторымъ отъ востока, въ ряду сѣверо-американскихъ Великихъ озеръ. Исторія устройства этого канала можетъ служить краснорѣчивымъ примѣромъ того, какъ трудно бываетъ иногда, даже въ такой предприимчивой странѣ какъ Сѣверная Америка, разсѣять недовѣріе, существующее у многихъ, относительно пользы устройства и улучшенія водяныхъ путей и какія, вслѣдствіе этого, затрудненія встрѣчаетъ нерѣдко осуществленіе самыхъ даже выгодныхъ въ экономическомъ отношеніи водяныхъ путей.

Первая мысль о соединеніи рѣки Гудсонъ съ озеромъ Ири возникла въ самомъ началѣ нынѣшняго столѣтія. Въ 1808 году по сему предмету былъ сдѣланъ докладъ въ палатѣ депутатовъ штата Нью-Йоркъ и вслѣдствіе этого инженеру Гуддесъ было поручено произвести предварительныя изысканія, посредствомъ которыхъ выяснилось, что соединеніе рѣки Гудсонъ съ озеромъ Ири можетъ быть осуществлено не только черезъ озеро Онтарио съ проведеніемъ изъ этого озера, — въ обходѣ ніагарскаго водопада, — канала въ озеро Ири, но также посредствомъ прокопки канала изъ рѣки Гудсонъ прямо въ озеро Ири, съ обходомъ озера Онтарио, плаваніе по которому представляло бы опасность для рѣчныхъ судовъ и въ военное время сдѣлалось бы совершенно невозможнымъ, такъ какъ это озеро доступно для англійскихъ военныхъ судовъ. Въ 1810 году была учреждена особая комиссія для болѣе подробнаго изученія вопроса объ устройствѣ канала Ири. Въ мартѣ 1811 года эта комиссія представила докладъ правительству, въ которомъ она рѣшительно высказалась за устройство непрерывнаго канала отъ рѣки Гудсонъ до озера Ири; хотя для небогатаго еще въ то время штата Нью-Йоркъ, число жителей котораго составляло всего около одного милліона, очевидная и значительная экономія въ расходахъ, которая могла бы быть достигнута въ случаѣ направленія канала черезъ озеро Онтарио, представлялась въ высшей степени заманчивою. По мнѣнію комиссіи, устройство непрерывнаго канала до озера Ири составляло единственное средство для осуществленія правильнаго и безопаснаго сообщенія съ мѣстностями прилегающими къ остальнымъ большимъ озерамъ, находящимся въ связи съ озеромъ Ири. Кромѣ того комиссія полагала, что каналъ соединяющій озера Ири и Онтарио былъ бы полезенъ не столько для Соединенныхъ штатовъ, сколько для англійскихъ колоній въ Канадѣ, и содѣйствовалъ бы экономическому развитію города Монреала а не Нью-Йорка, потому что груза, дошедши до озера Онтарио, не стали бы направляться къ рѣкѣ Гудсонъ, а спустились бы по рѣкѣ Св. Лаврентія. Комиссіею было разсмотрѣно также предположеніе о приспособленіи канала Ири для плаванія каботажныхъ судовъ, чтобы имѣть возможность конкурировать съ рѣкою Св. Лаврентія. Но это предположеніе комиссія съ сожалѣніемъ признала неисполнимымъ въ виду громадности потребныхъ для сего расходовъ. По проекту комиссіи протяженіе канала было опре-

дѣлено въ 499 километровъ (468 верстъ) и стоимость его въ 5 миллионъ долларовъ (=26½ милл. франковъ). Коммиссія высказалась за устройство канала непосредственнымъ распоряженіемъ правительства, а не черезъ частную компанію. Предположеніе это было одобрено палатою депутатовъ, которая уполномочила коммиссію подготовить осуществленіе канала. Коммиссія обратилась къ правительствамъ сосѣднихъ штатовъ съ ходатайствомъ о принятіи съ ихъ стороны участія въ устройствѣ канала, но получила отказъ. Никто не хотѣлъ вѣрить въ осуществимость такого проекта; многіе полагали, что всѣхъ капиталовъ Соединенныхъ штатовъ было бы недостаточно для исполненія столь гигантскаго предпріятія; другіе выражали мнѣніе, что подобныя работы могли бы быть произведены съ успѣхомъ развѣ по прошествіи еще цѣлаго столѣтія; вообще къ проекту устройства канала отнеслись какъ къ безумной фантазіи. Несмотря на такое несочувствіе со стороны другихъ штатовъ и многихъ вліятельныхъ людей самого штата Нью-Йоркъ коммиссія не упала духомъ а убѣдила палату депутатовъ приняться за дѣло безъ посторонней помощи. Вслѣдствіе этого былъ изданъ законъ, который уполномочилъ коммиссію приступить къ работамъ по устройству канала между рѣкою Гудсонъ и озеромъ Ири за счетъ штата Нью-Йоркъ и заключить для этой цѣли заемъ на сумму до 5 миллионъ долларовъ. Къ несчастію въ то самое время (въ 1812 г.) союзное правительство Соединенныхъ штатовъ объявило войну Англіи. Въ слѣдующіе годы въ Соединенныхъ штатахъ свирѣпствовалъ небывалый торговый и промышленный кризисъ. Вся дѣятельность сѣверо-американцевъ была направлена къ защитѣ страны отъ вѣшняго непріятеля и проекты общественныхъ работъ были отложены на неопредѣленное время. Но при блокадѣ англичанами всѣхъ портовъ союза, Соединенные штаты горькимъ опытомъ убѣдились въ крайней необходимости улучшенія своихъ внутреннихъ водяныхъ сообщеній. Въ 1814 году въ палатѣ депутатовъ вновь былъ поднятъ вопросъ о каналѣ Ири, причемъ указывалось также на значительную выгоду соединенія р. Гудсонъ посредствомъ канала съ озеромъ Чемплэнь (Champlain), изъ котораго вытекаетъ рѣка Сорель, притокъ рѣки Св. Лаврентія. Но палата не только не согласилась на расширеніе раньше намѣченнаго плана введеніемъ еще новой линіи судоходнаго пути, но отняла даже у коммисіи предоставленное ей



прежде право заключенія за счетъ государства займа на сумму до 5 милл. долларовъ.—По заключеніи мира съ англичанами, въ 1816 году, комиссія опять возбудила вопросъ объ устройствѣ каналовъ Ири и Чемплэнь и о займѣ для начала работъ 1 милл. долларовъ. На этотъ разъ палата одобрила предположеніе объ устройствѣ обоихъ каналовъ и ассигновала первый кредитъ на производство работъ въ размѣрѣ 200.000 долларовъ. Наиболее дѣятельнымъ между членами комиссії былъ Витъ-Клинтонъ, который сдѣлался главнымъ руководителемъ обширнаго дѣла по устройству каналовъ и до конца жизни остался во главѣ этого громаднаго предпріятія. Работы были начаты въ концѣ 1817 года; въ 1819 году первые 24 километра канала были окончены и въ 1825 году весь каналъ отъ рѣки Гудсона до озера Ири, на протяженіи 586 километровъ (551 верс.), съ 83-мя шлюзами, 2-мя обширными запасными водохранилищами, 3-мя большими водопроводными мостами, многими плотинами, водоспусками, водопроводами и другими сооруженіями, былъ открытъ для судоства. Глубина воды въ каналѣ была 1,22 метр. (около 7 четвертей аршина); ширина по дну 8,44 метр. (около 4 саж.); длина шлюзныхъ камеръ 27,45 метр. (около 13 саж.) и ширина ихъ 4,57 метр. (2,14 саж.); грузоподъемная сила судовъ была около 100 тоннъ (6000 пуд.). Вѣтвь отъ рѣки Гудсонъ къ озеру Чемплэнь была окончена еще въ 1823 году. Въ слѣдующія 15—20 лѣтъ по окончаніи канала Ири была сооружена цѣлая сѣть второстепенныхъ каналовъ, соединяющихъ этотъ главный водяной путь съ разными озерами и рѣками. Между ними имѣютъ наибольшее значеніе: каналъ Ченанго, протяженіемъ 177 километровъ, соединяющій каналъ Ири съ рѣкою Сусквеганна, впадающею въ Атлантическій океанъ, близъ города Бальтимора, на разстояніи около 600 километровъ къ югу отъ канала Ири,—а также каналы Дженеси и Блэкъ-Риверъ, соединяющіе каналъ Ири съ рѣкою Алегани, притокомъ р. Огайо, и съ рѣкою Св. Лаврентія. По каналу Ири въ первые же годы его существованія развилось весьма значительное судоходство, которое уже черезъ 12 лѣтъ послѣ открытія канала достигло такихъ размѣровъ, что нужно было подумать объ увеличеніи пропускной способности канала. Въ 1835 году былъ изданъ законъ, которымъ комиссії завѣдывающей каналомъ Ири было предоставлено приступить къ его переустройству. Сначала предполагали ограничиться нѣкоторымъ

углубленіемъ и уширеніемъ канала съ устройствомъ вездѣ вторыхъ шлюзовъ параллельно съ первоначальными; но по болѣе подробномъ обсужденіи дѣла рѣшено было капитально переустроить весь каналъ. При этомъ число шлюзовъ съ 83-хъ сокращено до 72. Ширина канала по дну увеличена до 16 метр.; шлюзнымъ камерамъ придана длина въ  $33\frac{1}{2}$  метр. (15,7 саж.) и ширина въ  $5\frac{1}{2}$  метр. (2,58 саж.). Послѣ переустройства канала судоходное движеніе по нему стало еще значительно увеличиваться. Въ настоящее время количество перевозимыхъ по каналу грузовъ составляетъ болѣе  $4\frac{1}{2}$  милл. тоннъ (около 275 милл. пудовъ) въ годъ. Устройство канала имѣло громадное вліяніе на общее развитіе экономической жизни Сѣверной Америки. Необычайный, превышавшій всякія ожиданія, успѣхъ этого предпріятія вызвалъ лихорадочную дѣятельность по устройству сѣти внутреннихъ водяныхъ сообщеній. Главнѣйшія транзитныя линіи этой сѣти, соединяющія рѣки восточнаго побережья какъ между собою, такъ и съ обширными бассейнами рѣки Миссиссиппи и Великихъ Озеръ, всѣ осуществлены въ періодъ времени съ 20-хъ до 50-хъ годовъ. Въ настоящее время въ Соединенныхъ штатахъ имѣется болѣе 4700 километровъ (4405 вер.) каналовъ и шлюзованныхъ рѣкъ. Главнѣйшіе изъ нихъ (кромѣ поименованныхъ уже раньше)—слѣдующіе:

Делауэръ—Гусонскій каналъ, протяженіемъ 138 километровъ, со 107 шлюзами; построенъ въ 1826—1828 гг. По этому каналу перевозится ежегодно болѣе 1.300.000 тоннъ (около 80 милл. пудовъ) груза.

Делауэръ—Раританскій каналъ, протяженіемъ 71 километръ, съ 14 шлюзами; построенъ въ 1834—1838 гг. Онъ соединяетъ устье рѣки Делауэръ съ рѣкою Раританъ, впадающей въ заливъ того-же наименованія, близъ устья р. Гудсонъ, такъ что онъ тоже служитъ соединеніемъ рѣкъ Делауэръ и Гудсонъ, но по территоріи штата Нью-Джерси, между тѣмъ какъ Делауэръ-Гудсонскій каналъ находится весь въ предѣлахъ штата Нью-Йоркъ. Грузовое движеніе почти такое-же какъ на предъидущемъ каналѣ.

Шлюзованная рѣка Моногагеля, притокъ рѣки Огайо. На протяженіи 137 километровъ построено 8 шлюзовъ: длина ихъ 58 метр. (27 саж.), ширина 17 метр. (8 саж.), судоходная глубина  $1\frac{1}{2}$  метра

(8,4 четв. арш.). Грузовое движеніе на этой рѣкѣ весьма значительно; оно доходить до  $3\frac{1}{2}$  милл. тоннъ (213 милл. пудовъ) въ годъ.

Чесепикъ-Делауэрскій каналъ; соединяетъ устье рѣки Делауэръ (Delaware) съ обширнымъ морскимъ заливомъ Чесепикъ (Chesapeake), въ который впадаетъ большая судоходная рѣка Сусквеганна. Каналъ этотъ служитъ для сообщенія водою между городами Филадельфія и Балтиморъ. Годовое движеніе грузовъ доходитъ почти до 1 милл. тоннъ (61 милл. пудовъ).

Каналъ въ обходъ водопада Св. Маріи, на небольшой рѣкѣ того же наименованія, соединяющей озера Верхнее (Superior) и Юронъ (Huron). Длина этого канала всего 1,6 километра ( $1\frac{1}{2}$  версты); на немъ одинъ шлюзъ длиною 166 метр. (78 саж.) и шириною 5,5 метр. (2,8 сажень); судоходная глубина 5,2 метр. (17 футъ). Черезъ этотъ незначительный по своему протяженію каналъ, построенный въ 1853—1855 гг., проходитъ ежегодно до  $1\frac{1}{2}$  милл. тоннъ (76 милл. пудовъ) груза; каналъ этотъ составляетъ соединительное звено между Верхнимъ озеромъ и остальными расположенными къ юго-востоку отъ него Великими озерами; черезъ этотъ каналъ проходятъ всѣ суда, доставляющія хлѣбъ съ дальняго запада, изъ богатыхъ пшеницею областей Миннотоба и Миннезота, въ портовые города восточнаго побережья Сѣверной Америки.

Пенсильванскій каналъ, соединяющій бассейны рѣкъ: Сусквеганна, впадающей въ Атлантическій океанъ и Огайо, притока Миссиссиппи,—пересѣкаетъ всю территорію штата Пенсильваніи, отъ востока къ западу; общее протяженіе его, считая и длину входящихъ въ его составъ шлюзованныхъ частей рѣкъ и рѣчекъ, составляетъ 588 километровъ (548 верстъ); на немъ 134 шлюза, общее паденіе которыхъ равняется 276 метрамъ (около 130 саж.). Работы по устройству канала продолжались съ 1826 до 1839 года. Ежегодное грузовое движеніе на немъ доходитъ нынѣ до 860.000 тоннъ (52 милл. пудовъ).

Углевозный каналъ по долину рѣки Лигей (Lehigh), притока рѣки Делауэръ, построенъ въ года съ 1819 до 1830; протяженіе его 174 километра; число шлюзовъ 90. Грузовое движеніе превышаетъ 700 тыс. тоннъ (42 милл. пуд.) въ годъ.

Иллинойсъ-Мичигенскій каналъ, протяженіемъ 164 километра, съ 15-ю шлюзами; соединяетъ рѣку Иллинойсъ, притокъ Миссис-

сиппи, съ озеромъ Мичигенъ. Работы по сооружеиію канала продолжались 12 лѣтъ, съ 1836 до 1848 года. Въ настоящее время количество перевозимыхъ ежегодно по этому каналу грузовъ превышаетъ 750 тыс. тоннъ (46 милл. пудовъ).

На остальныхъ каналахъ и шлюзованныхъ рѣкахъ, общее протяженія которыхъ составляетъ около половины протяженія всѣхъ искусственныхъ водяныхъ путей сѣверо-американскихъ соединенныхъ штатовъ, грузовое движеніе менѣе значительно, чѣмъ на вышепоименованныхъ путяхъ.

Кромѣ искусственныхъ водяныхъ сообщеній, весьма важное значеніе для внутренняго судоходства Сѣверной Америки имѣютъ естественно-судоходныя рѣки, на которыхъ произведены и еще производятся обширныя работы для улучшенія судоходнаго ихъ состоянія. Первое мѣсто между сѣверо-американскими естественными водяными путями занимаетъ рѣка Миссиссиппи со своими притоками. Длина ея 4200 килом. (3937 вер.); она значительно превышаетъ длину рѣки Волги, 3200 верстъ. До начала нынѣшняго столѣтія на рѣкѣ Миссиссиппи, кромѣ движенія челноковъ дикарей - индѣйцевъ и лодокъ немногочисленныхъ французскихъ колонистовъ, селенія которыхъ были разбросаны въ нѣсколькихъ пунктахъ по берегамъ р. Миссиссиппи и ея притоковъ, никакого судоходства по этимъ рѣкамъ не производилось; но когда въ 1807 году Фультономъ, изобрѣтателемъ перваго примѣнимаго для практическихъ цѣлей парохода, открыто было пароходное движеніе по рѣкѣ Гудсонъ, между городами Нью-Йоркъ и Альбани, то вскорѣ послѣ этого и на водахъ бассейна рѣки Миссиссиппи были произведены опыты пароходства. Въ 1811 году первый пароходъ этого рѣчнаго бассейна „Новый Орлеанъ“ отправился изъ Питтсбурга, на р. Огайо, внизъ до устья рѣки Миссиссиппи. Но первый пароходный рейсъ противъ теченія рѣки Миссиссиппи и Огайо былъ сдѣланъ лишь черезъ 6 лѣтъ послѣ того. Путешествіе это, отъ устья Миссиссиппи до города Луйсвиля, на р. Огайо, продолжалось 25 дней. Съ этого времени число пароходовъ на р. Миссиссиппи и ея притокахъ стало очень быстро расти; въ 1818 году ихъ было уже 6, въ 1821 году 72, въ 1843-мъ около 400 и въ настоящее время число ихъ доходить до 1200; они перевозятъ ежегодно около 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> миллионѣвъ пассажировъ и болѣе 7 милл. тоннъ (427 милл. пудовъ) груза. Наибольшую опасность при плаваніи па-

роходовъ по рѣкѣ Миссиссиппи и ея притокамъ представляли вначалѣ карчи. Берега этихъ рѣкъ были покрыты густымъ и весьма крупнымъ лѣсомъ. Огромныхъ размѣровъ деревья, корни которыхъ подмывались теченіемъ, падали цѣликомъ въ рѣку. Комлевая часть съ корнями, какъ наиболѣе тяжелая, опускалась на дно, а стволъ съ вѣтвями принималъ наклонное положеніе. Со временемъ вѣтви обламывались ударами другихъ несомыхъ рѣкою бревенъ и деревьевъ и наконецъ оставалась какъ-бы поставленная въ наклонномъ положеніи свая, представляющая большую опасность для идущихъ противъ теченія судовъ. При высокомъ горизонтѣ подобные карчи менѣе опасны, такъ какъ они покрываются значительнымъ слоемъ воды; въ самую низкую воду концы ихъ обнажаются; наибольшую опасность они представляютъ при среднихъ горизонтахъ. Въ 1829 году капитаномъ Шривъ была построена на р. Миссиссиппи паровая карчеподъемница, которая въ первый-же годъ своего дѣйствія вынула болѣе 1½ тысячи карчей. Съ этого времени карчеподъемныя работы получили большое развитіе на водахъ бассейна Миссиссиппи. вмѣстѣ съ тѣмъ были приняты мѣры для предупрежденія образованія новыхъ карчей. Вездѣ, гдѣ берега подмывались теченіемъ, были вырублены деревья на полосѣ шириною въ 46 метр. (21½ саж.); мѣра эта дала превосходные результаты; образованіе новыхъ карчей почти совершенно прекратилось. Кромѣ того были произведены въ многихъ мѣстахъ работы по взрыву опасныхъ подводныхъ скалъ и камней и по регулированію перекатовъ продольными и поперечными дамбами изъ накидного камня.

Въ 1875 году были предприняты значительныя работы съ цѣлью улучшенія устья рѣки Миссиссиппи, \*) передъ которымъ располагается огромныхъ размѣровъ песчаный баръ. Вопросъ объ улучшеніи устья Миссиссиппи былъ весьма подробно изслѣдованъ многими комиссіями, труды которыхъ выяснили, что наилучшимъ средствомъ для достиженія предназначенной цѣли, т. е. устройства удобнаго судоваго хода изъ р. Миссиссиппи въ Мексиканскій заливъ, представлялась разработка одного изъ рукавовъ дельты рѣки, проведеніе же обходнаго канала было отклонено какъ требующее болѣе значи-

---

\*) См. «Улучшеніе устья рѣки Миссиссиппи». Инженера Звягинцева. „Журн. Министерства путей сообщенія“ 1880 и 1881 гг.

тельныхъ расходовъ и вызывающее весьма серьезныя затрудненія при исполненіи работъ. Изъ многочисленныхъ рукавовъ и притоковъ дельты былъ выбранъ такъ называемый южный рукавъ, какъ представляющій наибольшія удобства для разработки въ немъ глубокаго фарватера. У выхода этого рукава въ заливъ наименьшая глубина на барѣ до начала выравнивательныхъ работъ составляла около 7 футовъ; требовалось-же достигнуть глубины не менѣе 26 футовъ. Для этого были спроектированы выступающія въ заливъ параллельныя дамбы, между которыми стѣсненное теченіе должно было углубить дно бара. Всѣ работы были сданы съ подряда, за сумму  $5\frac{1}{4}$  милліоновъ долларовъ, \*) инженеру Идсу, который обязался углубить фарватеръ до глубины не менѣе 26 футовъ и поддерживать его въ такомъ состояніи въ теченіи 20 лѣтъ. Плату подрядчикъ получалъ не по количеству исполненныхъ работъ, а по размѣру достигнутой глубины. Первые  $\frac{1}{2}$  милліона долларовъ были заплачены по достиженіи 20 футовой глубины; слѣдующіе полмилліона подрядчикъ получилъ по предоставленіи судоходству свободнаго фарватера глубиною въ 22 фута и т. д. Главнѣйшія работы были окончены въ 1879 году; ими была достигнута обусловленная глубина на барѣ не менѣе 26 футовъ, которая съ тѣхъ поръ и поддерживается постоянно. Ограничивающія фарватеръ дамбы устроены изъ фашиновыхъ тюфяковъ съ каменною загрузкою.

По улучшеніи судоходныхъ условій устья р. Миссиссиппи заботы союзнаго правительства направились къ систематическому улучшенію всей судоходной части этой громадной рѣки. Предварительныя изслѣдованія, послужившія основаніемъ для этихъ работъ, были начаты еще въ первой половинѣ 50-ыхъ годовъ особою комиссіею, образованною изъ чиновъ Сѣверо-Американскаго Инженерно-Топографическаго Отдѣла (Bureau of Topographical Engineers). Во главѣ комиссіи стояли капитанъ Гемфрейсъ (Humphreys) и назначенный впослѣдствіи ему въ помощь поручикъ Эбботъ (Abbot). Необходимость производства подробныхъ и всестороннихъ изслѣдованій на рѣкѣ Миссиссиппи и многочисленныхъ ея притокахъ была единогласно признана конгрессомъ (парламентомъ) Соединенныхъ Штатовъ, несмотря на весьма значительныя, связанныя съ этимъ пред-

---

\*) Около 11 милліоновъ рублей.

пріятіемъ, денежныя жертвы, простиравшіяся нерѣдко до многихъ десятковъ тысячъ долларовъ (до 100 и болѣе тысячъ рублей) въ годъ. Работы комиссіи Гемфрейса продолжались около десяти лѣтъ; матеріалы собранныя ею весьма разнообразны. Составлено подробное описаніе водъ бассейна Миссиссиппи, т. е. всего теченія главной рѣки, ея дельты и притоковъ: Редъ-Риверъ, Арканзасъ или Уайтъ-Риверъ, Ст. Френсисъ, Миссури, Огайо, Язу-Риверъ и почти всѣхъ второстепенныхъ притоковъ; при этомъ собраны обстоятельныя данныя о протяженіяхъ этихъ рѣкъ и отдѣльныхъ ихъ участковъ, о величинѣ паденія, о размѣрахъ поперечныхъ профилей, о расходахъ воды, о площади рѣчныхъ бассейновъ и о количествѣ выпадающихъ на нихъ атмосферныхъ осадковъ. Особенно подробныя изысканія произведены комиссіею на протяженіи р. Миссиссиппи отъ устья Миссури до впаденія въ море. Въ этой части рѣки, кромѣ опредѣленія всѣхъ необходимыхъ топографическихъ данныхъ, измѣрены уклоны при разныхъ горизонтахъ, отъ низкихъ до самыхъ высокихъ водъ; произведены систематическія наблюденія надъ колебаніями уровня воды на множествѣ учрежденныхъ нарочно для этой цѣли водомѣрныхъ постовъ; опредѣлены среднія мѣсячныя и годовыя колебанія горизонта; точно измѣрены профили русла рѣки при низкихъ, среднихъ и высокихъ горизонтахъ; сдѣланы необходимыя наблюденія для опредѣленія количества выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ и величины расходовъ воды въ опредѣленныхъ участкахъ рѣчной долины и русла; измѣрены объемы несомыхъ главною рѣкою и притоками наносовъ, съ опредѣленіемъ соотвѣтствующихъ среднихъ годовыхъ выводовъ; сдѣланы точныя наблюденія надъ температурою рѣчной воды и атмосферы; составленъ историческій очеркъ развитія и описаніе современнаго состоянія расположенныхъ вдоль рѣки охранительныхъ валовъ и изслѣдованы свойства и размѣры паводковъ и разливовъ Миссиссиппи. На основаніи вышеозначенныхъ данныхъ комиссіею составлены выводы и расчеты относительно законовъ и свойствъ движенія воды въ рѣкахъ съ обзоромъ имѣвшей раньше по сему предмету литературы и съ подробнымъ описаніемъ всѣхъ примѣняемыхъ способовъ наблюденій и достигаемыхъ ими результатовъ. Сущность всѣхъ произведенныхъ комиссіею изслѣдованій и полученныхъ при оныхъ результатовъ изложены въ обширномъ сочиненіи, изданномъ Гемфрейсомъ и Эбботомъ въ 1861 году въ Филадельфій подѣ

заглавіемъ: Report upon the Physics and Hydraulics of the Mississippi River; upon the protection of the alluvial region against overflow; and upon the deepening of the mouths: based upon surveys and investigations made under the acts of congress directing the topographical and hydrografical survey of the delta of the Mississippi River, with such investigations as might lead to determine the most practicable plan for securing it from inundation, and the best mode of deepening the channels at the mouths of the river. Submitted to the Bureau of Topographical Engineers, United States Army. Philadelphia, I. B. Lippincott & C<sup>o</sup> 1861.— Главныя части этого сочиненія изданы также въ 1867 году въ Мюнхенѣ, въ нѣмецкомъ переводѣ, баварскимъ инженеромъ Генрихомъ Гребенау.

Изслѣдованія комиссіи Гемфрейса служатъ нагляднымъ выраженіемъ зоркаго взгляда и практическаго ума американцевъ, оцѣнившихъ въ надлежащей мѣрѣ громадное значеніе, для развитія страны, внутреннихъ водяныхъ путей и понявшихъ невозможность рациональнаго и систематическаго улучшенія таковыхъ безъ производства предварительно всестороннихъ изслѣдованій для выясненія естественныхъ условій и свойствъ судоходныхъ рѣкъ съ прилегающими къ нимъ мѣстностями.

Несмотря на производившіяся уже гораздо раньше во многихъ европейскихъ государствахъ работы по улучшенію судоходныхъ условій рѣкъ, ни въ одной изъ этихъ странъ ко времени учрежденія комиссіи Гемфрейса не было еще произведено на рѣкахъ столь обширныхъ изслѣдованій, какія исполнены означенною комиссіею. Затѣмъ уже только, въ 60-ыхъ и 70-ыхъ годахъ, во многихъ государствахъ стали заниматься подробнымъ систематическимъ изслѣдованіемъ цѣлыхъ рѣчныхъ бассейновъ, причемъ приходилось иногда заключать международныя соглашенія и конвенціи, такъ какъ большинство главнѣйшихъ рѣкъ средней Европы протекаютъ по территоріи нѣсколькихъ государствъ. — Въ Россіи, какъ ниже будетъ подробнѣе изложено, съ 1875 года предпринято постепенное изслѣдованіе всей нашей сѣти внутреннихъ водъ, которое въ главныхъ частяхъ выполнено Навигаціонно-Описною комиссіею и состоявшими подъ ея вѣдѣніемъ описными партіями. Учрежденія эти являлись достойными послѣдователями благаго примѣра комиссіи Гемфрейса.

Получивъ результатомъ трудовъ Гемфрейса, — которому за его за-



слуги были пожалованы президентом Линкольномъ чинъ бригаднаго генерала, — богатый матеріаль для сужденія о естественныхъ условіяхъ обширной сѣти водъ бассейна Миссиссипа, правительство Соединенныхъ Штатовъ на основаніи добытыхъ данныхъ пришло къ заключенію о возможности и необходимости улучшенія этой рѣки выправительными работами и поэтому распорядилось производствомъ окончательныхъ изысканій.

Въ 1879 году для этой цѣли была образована особая комиссія, на которую было возложено также составленіе проекта улучшенія р. Миссиссипи. Въ составъ этой комиссіи вошелъ и инженеръ Идсъ. Изысканія продолжались около 5 лѣтъ и стоили 650.000 долларовъ ( $1\frac{1}{3}$  милліоновъ рублей). Вся долина рѣки была снята триангуляціей; были произведены точныя нивелировочныя, промѣрныя и гидрометрическія работы, а также подробная мензульная съемка рѣки и береговъ и изслѣдованіе грунта въ руслѣ и по берегамъ.

По составленному на основаніи этихъ изысканій проекту предположено въ верхней части Миссиссипи, протяженіемъ 1040 километровъ, отъ города С. Пауль до устья р. Иллинойсъ, достигнуть судоходной глубины, при низкомъ горизонтѣ, въ 1,83 метра (10 четвертей аршина). Дальше, на протяженіи 340 километровъ, до устья р. Огайо, предположена глубина отъ 2 до 3 метровъ (11 до 17 четвертей аршина), а отъ впаденія Огайо до дельты Миссиссипи, на 1750 километрахъ, глубина должна быть не менѣе 3 метровъ. Для регулированія служатъ сооруженія изъ фапиновыхъ тюфяковъ и фапиновой кладки: запруды въ рукавахъ, продольныя и поперечныя дамбы и береговыя обдѣлки. Работы производятся одновременно въ разныхъ частяхъ рѣки, начиная съ самыхъ затруднительныхъ для судоходства мѣстъ. Стоимость исполненія проекта исчислена: для верхней части рѣки, отъ С. Пауля до устья р. Иллинойсъ, въ  $6\frac{1}{2}$  милліоновъ долларовъ (около 13 милл. рублей), а для нижней части, до дельты, въ 33 милліона долларовъ (около 66 милліоновъ рублей). вмѣстѣ съ тѣмъ производятся выправительныя работы на многихъ изъ притоковъ Миссиссипи, въ особенности на наибольшемъ изъ нихъ, рѣкѣ Миссури, длина которой (4980 километровъ) больше длины самой рѣки Миссиссипи. Систематическое регулированіе р. Миссури предполагается произвести на протяженіи около 1300 километровъ, отъ устья до города Сіу-Сити (Sioux-City). Стоимость работъ исчислена въ

суммѣ 8½ милліоновъ долларовъ (около 17 милл. рублей). Ввиду весьма значительнаго количества наносовъ, влекомыхъ рѣкою Миссури, для ея регулированія примѣняются плетни особеннаго устройства. Къ ряду свай, забитыхъ на разстояніяхъ отъ 3 до 4 метровъ другъ отъ друга и связанныхъ между собою общою насадкою, прикрепляется проволочная сѣть, верхній край которой привязывается къ насадкамъ свай, нижній-же край опускается на дно рѣки въ нѣкоторомъ разстояніи, противъ теченія, отъ свайнаго ряда и удерживается на днѣ привязанными къ нему кулями съ пескомъ, такъ что проволочная сѣть принимаетъ наклонное положеніе. Размѣръ петель проволочной сѣти: въ длину отъ 50 до 60 сантиметровъ (20—24 дюйм.) и въ ширину около 30 сантиметровъ (12 дюйм.). Такая величина петель оказалась на практикѣ самою цѣлесообразною при количествѣ и свойствѣ влекомыхъ рѣкою Миссури наносовъ. При меньшемъ размѣрѣ петель онѣ легко засоряются и тогда сооруженіе можетъ быть разрушено напоромъ воды; если-же дать петлямъ болѣе значительные размѣры, то теченіе не достаточно ослабляется сѣтью и складываніе за нею наносовъ идетъ неуспѣшно.

Этотъ способъ устройства выправительныхъ сооружений представляетъ громадныя выгоды относительно дешевизны и быстроты исполненія работъ. Примѣненіе его на р. Миссури дало на столько превосходные результаты, что способъ этотъ быстро распространился и на другихъ притокахъ р. Миссиссиппи; это даетъ возможность съ сравнительно небольшими расходами производить весьма обширныя регуляціонныя работы, которыя въ значительной степени способствуютъ постоянному развитію внутренняго судоходства на громадномъ рѣчномъ бассейнѣ обнимающемъ всю центральную полосу Сѣверной Америки.

### **Первыя начала внутреннихъ водяныхъ сообщеній въ Россіи.**

Въ *Россіи* преобладающее значеніе между внутренними водяными сообщеніями имѣютъ большія естественно-судоходныя рѣки, которыя издревле служили торговыми путями между разными частями страны. Древнѣйшій русскій торговый городъ, Новгородъ, получилъ важное значеніе именно благодаря своему мѣстоположенію на судоходной рѣкѣ, Волховѣ, въ недалекомъ разстояніи отъ водораздѣла между

рѣками принадлежащими къ бассейнамъ морей: съ одной стороны Балтійскаго и съ другой Чернаго и Каспійскаго. Рѣки Волховъ и Днѣпръ служили въ древности для доставки товаровъ изъ Чернаго моря въ Балтійское. Между Днѣпромъ и рѣкой Ловатью, впадающею въ озеро Ильмень, товары перевозились по волоку, сухимъ путемъ, а затѣмъ опять водою по Ловати, озеру Ильмень, рѣкѣ Волхову, Ладожскому озеру и рѣкѣ Невѣ до Финскаго залива. Кромѣ этого пути, Новгородцы пользовались для судоходства также рѣками Мстою, Цною и Тверцою и такимъ образомъ доходили до Волги, по которой спускались до устья Камы, гдѣ въ 10-мъ столѣтїи находился городъ Болгары, столица Болгарскаго царства, основаннаго татарскими племенами, завладѣвшими поволжскимъ краемъ еще въ началѣ 6-го столѣтїя. Съ 14-го до 16-го столѣтїя у впаденїя рѣки Мологи въ Волгу существовалъ такъ называемый „Холопій городокъ“, гдѣ ежегодно въ лѣтніе мѣсяцы устраивалась большая ярмарка, на которую товары доставлялись русскими и иностранными купцами водянымъ путемъ, изъ отдаленныхъ мѣстностей. Насколько извѣстно, до 16-го столѣтїя не производилось никакихъ работъ на принадлежащихъ нынѣ къ Россїи рѣкахъ для ихъ улучшенїя или соединенїя между собою въ одну общую сѣть. Для устройства искусственныхъ соединительныхъ путей между бассейнами нашихъ главныхъ судоходныхъ рѣкъ имѣются весьма благопрїятныя условїя; верховья нѣкоторыхъ рѣкъ, а также иные изъ ихъ притоковъ весьма близко сходятся между собою и ихъ раздѣляютъ мѣстности изобилующія водою.

### **Волжско-донское сообщеніе.**

Первая попытка, устроить искусственный водяной путь между рѣками нынѣ принадлежащими къ Россїи, была сдѣлана во второй половинѣ 16-го столѣтїя турецкимъ султаномъ Селимомъ, который для военныхъ цѣлей хотѣлъ провести судоходный каналъ между Иловлею, притокомъ Дона, и Камышенкою, притокомъ Волги. Работы были начаты въ нынѣшней Саратовской губерніи въ 1568 г., но не были окончены. Изъ русскихъ царей Петръ Великій первый обратилъ вниманіе на необходимость устройства непрерывныхъ сообщенїй между бассейнами нашихъ главнѣйшихъ судоходныхъ рѣкъ и съ настойчивостью принялся за исполненіе этой важной задачи.

Въ концѣ 17-го столѣтія онъ возобновилъ предположеніе объ устройствѣ начатаго султаномъ Селимомъ канала и поручилъ исполненіе этой работы сначала полковнику Брекелю и затѣмъ англичанину Перри, подъ управленіемъ котораго была вырыта часть соединительнаго канала по измѣненному имъ направленію и построены нѣсколько шлюзовъ. Но въ 1701 году работы были прекращены вслѣдствіе пачавшейся войны съ Швеціею. О помянутыхъ работахъ имѣются свѣдѣнія въ сочиненіи, изданномъ въ Амстердамѣ на голландскомъ языкѣ, безъ обозначенія года. Заглавіе этой книги изложено на двухъ языкахъ, голландскомъ и русскомъ, а именно: „Nauw-keurige Afbeelding van de Rivier Don of Tanais, de Azofsche zee of Palus Moeotis en Pontus Euxinus of Swarte zee, zynde daar by gevoegdt Een afbeelding der doorgraving, om den Don, door de Rivier Pafla, te by den in de Wolga, Meest door Eygen Onder vindinge van de Heer Cornelis Cruys Vice-Admiral der Zeemagten zeyner Grootmagtigste Czaarshe Maiesteyt. — Прилежное описаніе рѣки Дону или Танаиса, Азовскаго моря или озера Меоскаго, Понта Эйксинскаго или Чернаго моря, присемъ приложено изображеніе прокопа во еже Илавлю ввести Камышенкою рѣкою въ Волгу или въ Астраханскую рѣку южебъ тѣмъ Илавлискимъ наводненіемъ вводити Издону Илавлю и Камышенкою рѣками въ великую рѣку Волгу корабли и прочіе водные суда. О большія части собственнымъ изобрѣтаніемъ господина Корнелія Крейса надъ Его Самодержавнѣйшаго Царскаго Величества морскими силами Вицъ-Адмирала“. — На заключающихся въ этомъ сочиненіи планахъ имѣются мѣстами, кромѣ голландскихъ, и русскія надписи. Одинъ экземпляръ этого изданія находится въ бібліотекѣ Института Инженеровъ пут. сообщ. Императора Александра I. Въ послѣдующее время неоднократно возобновлялся вопросъ о Волжско-донскомъ сообщеніи, производились новыя изслѣдованія на мѣстѣ и составлялись техническія предположенія и проекты. Кромѣ разныхъ правительственныхъ изысканій, въ послѣднее время, въ 1885 и 1886 гг., произведены изысканія и составлены проектныя предположенія объ устройствѣ Волжско-донскаго канала частною русско-французскою компаніею. До сего времени эта компанія еще не представила на разсмотрѣніе Министерства подробнаго проекта, но однимъ изъ ея учредителей г. Леономъ Дрю (Léon Dru) въ 1886 году издана въ Парижѣ книга подъ загла-

віемъ „Projet de canal entre le Don et le Volga. Mémoire a l'appui du projet. — Société civile franco-russe d'études du canal du Don au Volga“, — въ которой изложены главныя основанія проекта. Каналь предназначается для плаванія судовъ длиною 30 саж., шириною 6 саж., съ осадкою 12 четвертей аршина; онъ начинается на правомъ берегу Волги, въ 15 верстахъ ниже города Царицына, направляется по долинѣ рѣчки Прудовой, впадающей въ Волгу, и затѣмъ по водораздѣлу до долины рѣчки Ягодной, впадающей въ Карповку, притокъ Дона. Вся длина канала, отъ Волги до выхода въ Донъ, нѣсколько ниже устья Карповки, составляетъ 80 верстъ. Длина раздѣльнаго плеса около 10 верстъ; возвышеніе его надъ уровнемъ Волги 40 саж. Скатъ къ Волгѣ, длиною 7 верстъ, имѣетъ 21 плюзъ съ среднимъ паденіемъ до 2 саж.; на Донской вѣтви, длина которой 63 версты, съ общимъ паденіемъ въ 20 саж., имѣется 12 плюзовъ. Наибольшая глубина земляной выемки въ раздѣльной части пути составляетъ отъ 15 до 20 саженой, на протяженіи около 4 верстъ. Питаніе канала предположено при помощи резервуаровъ, накапливающихъ снѣговья и дождевыя воды, и также посредствомъ накачиванія воды изъ Волги. Стоимость всѣхъ работъ по устройству канала исчислена въ 28 милл. руб. (70 милл. франковъ).

### Ивановскій каналъ.

Второй искусственный водяной путь, устройство котораго было предпринято Петромъ Великимъ для соединенія Дона съ Волгою, это Ивановскій каналъ, между Ивановскимъ озеромъ, изъ котораго беретъ начало р. Донъ, и рѣкою Шатью, притокомъ Упы, впадающей въ Оку. Точное время начала работъ этого канала неизвѣстно. До 1707 года было уже устроено болѣе 20 каменныхъ плюзовъ. Но въ 1711 г., когда Азовъ долженъ былъ отойти къ туркамъ, работы были прекращены. Въ послѣдующее время неоднократно возбуждался вопросъ о возобновленіи Ивановской системы, но ввиду чрезвычайно большой стоимости потребныхъ для этого работъ, а главное вслѣдствіе маловодности входящихъ въ систему рѣкъ и озеръ, въ 1839 году послѣдовало распоряженіе объ окончательномъ ея упраздненіи и о продажѣ оставшихся отъ прежнихъ работъ матеріаловъ.

### Вышневолоцкая система.

По присоединеніи къ Россіи побережья Балтійскаго моря, Петръ Великій рѣшилъ, для оживленія торговыхъ сношеній съ западною Европою, прежде всего прорѣзать наиболѣе узкій изъ волоковъ между бассейнами Волги и рѣкъ впадающихъ въ озера: Ладожское и Онежское, а именно водораздѣль между Цною и Тверцою. Волокъ этотъ назывался „Вышнимъ“; ниже по Мстѣ, въ обходъ пороговъ, товары также перевозились часто сухимъ путемъ, называвшимся „нижнимъ волокомъ“. Въ 1703 году было приступлено къ устройству соединительнаго канала между рѣками Цною и Тверцою. Изъ этого канала и части рѣки Цны былъ образованъ водораздѣльный плесъ, на обоихъ концахъ котораго были построены шлюза. Работы производились подъ главнымъ надзоромъ двухъ братьевъ князей Гагариныхъ и были окончены въ 1708 году. По фамиліи строителей каналъ въ первое время носилъ названіе Гагаринскаго. Точная цифра стоимости канала неизвѣстна; но изъ отчетовъ князей Гагариныхъ видно, что до 1704 года ими израсходовано 2.960 руб. 85 к., въ томъ числѣ иностраннымъ шлюзнымъ мастерамъ выдано 1.636 руб. 24 к. Рабочіе получали по 3 к. за каждые 8 дней. Въ первое время по устройствѣ канала судоходство по Вышневолоцкой системѣ встрѣчало еще много затрудненій. Такъ изъ донесенія сенату инженеръ-капитанъ-поручика Маврина о проводѣ имъ по системѣ судовъ съ корабельнымъ лѣсомъ видно, что онъ въ одну навигацію (1709 года), едва дошелъ до Вышняго-Волочка и долженъ былъ тамъ перезимовать. Въ 1711 году изъ Казани проходилъ караванъ небольшихъ морскихъ судовъ, называвшихся тьялками. Названіе это голландскаго происхожденія; оно до сихъ поръ употребляется въ Голландіи для обозначенія мелкосидящихъ судовъ, плавающихъ по Зейдерзеѣ. Суда эти, вышедшія изъ Казани весною, только къ осени дошли до Волочка и отправились дальше по Мстѣ, гдѣ, за недостаткомъ воды, должны были стать на зимовку и затѣмъ уже только въ 1712 г. они дошли до Петербурга. Одновременно съ устройствомъ канала черезъ водораздѣль у Вышняго-Волочка производилась и расчистка Боровицкихъ пороговъ, которые однако не удалось настолько улучшить, чтобъ сдѣлать проходъ судовъ безопаснымъ. Ввиду сего Петръ Великій приказалъ произвести изы-

сканія по направлѣніямъ между Мологою и Мстою или Сясю и между Шексною и Вытегрою, чтобы выяснитъ степень возможности устройства еще другаго водяного пути между Волгою и Петербургомъ, болѣе удобнаго, чѣмъ Вышневолоцкій. Но эти изысканія не имѣли практическихъ послѣдствій. Было рѣшено продолжать улучшение Боровицкихъ пороговъ, на которыхъ кромѣ того для бѣльшаго обезпеченія прохода судовъ учреждено въ 1720 году общество лоцмановъ. Между тѣмъ Гагаринскій каналъ пришелъ въ разстройство, шлюза на немъ обветшала и потребовали возобновленія. Тогда Петръ Великій поручилъ новгородскому гражданину Сердюкову, калмыку по происхожденію, произвести необходимыя работы для улучшения системы. Сердюковъ возобновилъ обветшавшія сооруженія и построилъ обширныя водохранилища для искусственнаго питанія системы; въ томъ числѣ самое значительное — заводскій резервуаръ, близъ Вышняго-Волочка. Въ 1757 году система была улучшена настолько, что по ней провозилось уже въ Петербургъ до 12 милліоновъ пудовъ товаровъ ежегодно. Сердюкову было предоставлено для добыванія средствъ на улучшение пути взимать по 10 к. съ сажени проплываемаго судна. Система находилась подъ управленіемъ Сердюкова и его сыновей до 1765 года; затѣмъ она была выкуплена и передана въ казенное вѣдѣніе. Въ послѣдніе годы прошлаго столѣтія и въ началѣ нынѣшняго всѣ деревянные шлюзы и бейшлоты (плотины, запирающія водохранилища) перестроены въ гранитныя и исполнены еще другія работы для улучшения системы; между прочимъ прорытъ Сиверсовъ каналъ изъ устья Мсты къ истоку Волхова изъ озера Ильмень. Съ окончаніемъ этихъ работъ Вышневолоцкая система была поставлена на степень первокласснаго государственнаго сообщенія; по ней проходило въ годъ 4600 судовъ съ грузомъ на каждомъ до 5000 пудовъ. Въ 20-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія опасность плаванія по Боровицкимъ порогамъ значительно уменьшена устройствомъ упругихъ заплывей, изобрѣтенныхъ инженеромъ Корицкимъ. Заплывы эти состоятъ изъ бревенъ связанныхъ между собою шарнирами; онѣ ставятся по краямъ фарватера, въ мѣстахъ рѣки съ очень быстрымъ теченіемъ, для отклоненія судовъ отъ скалистыхъ береговъ и подводныхъ камней. Такъ какъ бревна заплывей находятся на плаву и, вслѣдствіе подвижной связи шарнирами, обладаютъ нѣкоторою упругостью, то суда ими не повреждаются, а оттал-

квиваются на фарватеръ. Несмотря, однако, на разныя улучшенія системы, въ 1827 году, во время мелководія, болѣе 1500 судовъ съ кладью на сумму до 19 милліоновъ рублей вынуждены были остановиться на зимовку между Тверцою и Боровицкими порогами; это показало, что тогдашнее состояніе системы не могло вполне обезпечить судоходства. Вслѣдствіе этого, по предложенію Корицкаго, запасы воды въ водохранилищахъ были значительно увеличены посредствомъ возвышенія плотинъ и караваны, состоявшіе прежде изъ 500—600 судовъ, стали увеличиваться до 1000 и 1500. Въ 30-хъ и 40-хъ годахъ произведены еще разныя улучшенія на системѣ: исправлены плюза, бейшлоты, бечевники и набережныя, расчищены рѣки отъ камней и т. п., чѣмъ достигнута возможность прохода судовъ съ грузомъ до 7000 пудовъ. Съ постройкою желѣзныхъ дорогъ: Николаевской, Новоторжской и Рыбинско-Бологовской и по мѣрѣ постепеннаго улучшенія устроеннаго въ началѣ нынѣшняго столѣтія Маріинскаго воднаго пути, количество проходившихъ по Вышневолоцкой системѣ грузовъ стало значительно уменьшаться. Кореннаго улучшенія этой системы съ приспособленіемъ ея для безопаснаго и безпрепятственнаго плаванія болшемѣрныхъ судовъ нельзя достигнуть безъ плюзованія порожистыхъ частей Тверцы, Мсты и Волхова, что потребовало-бы чрезмѣрныхъ затратъ. Но безъ такихъ улучшеній Вышневолоцкая система, при конкуренціи другихъ системъ, находящихся въ болѣе выгодныхъ естественныхъ условіяхъ, а также желѣзныхъ дорогъ, не могла сохранить значенія для транзитнаго движенія, которое въ послѣднее время совершенно прекратилось, такъ что нынѣ система служитъ только для мѣстнаго судоходнаго движенія, безъ транзита отъ Волги къ Невѣ или обратно.

По осуществленіи, въ началѣ XVIII-го столѣтія, Вышневолоцкой системы, судоходство отъ Волги къ Петербургу, кромѣ разныхъ неудобствъ вызывавшихся недостаточно совершеннымъ устройствомъ и затруднительными естественными условіями самой системы, испытывало большія затрудненія вслѣдствіе опасности для рѣчныхъ судовъ плаванія по Ладожскому озеру. Иногда въ устьѣ Волхова накоплялось до 500 и болѣе судовъ въ ожиданіи благоприятной погоды для дальнѣйшаго слѣдованія по озеру. Въ 1718 году Петръ Великій рѣшилъ построить каналъ въ обходъ Ладожскаго озера между устьемъ Волхова и истокомъ Невы. Въ изданномъ по сему предмету указѣ



упомянуто о страшныхъ убыткахъ, которыя терпѣла новая столица вслѣдствіе опасности плаванія по Ладожскому озеру, и указано на неотложную необходимость, для возможности процвѣтанія Петербурга, провести каналъ отъ Волхова до Невы. Предпріятіе это для тогдашняго времени представляло чрезвычайныя трудности. Нужно было въ пустынной мѣстности собрать большое число рабочихъ, обезпечить ихъ продовольствіемъ и изыскать денежные источники для покрытія всѣхъ потребныхъ при сооруженіи канала расходовъ. Для этой цѣли былъ установленъ особый налогъ, въ размѣрѣ 70 к. съ каждаго двора по всей имперіи, а съ купечества по 5 к. съ рубля капитала. Работы были сданы съ подряда, но въ помощь къ частнымъ рабочимъ иногда командировались цѣлые полки войска. До 1723 г. работы подвигались весьма медленно. Тогда главнымъ начальникомъ работъ былъ назначенъ графъ Миннихъ, который повелъ работы весьма дѣятельно и окончилъ каналъ въ 1731 году. Первоначально предположено было устроить каналъ открытымъ, на одномъ уровнѣ съ Ладожскимъ озеромъ, но впоследствии, для уменьшенія количества земляныхъ работъ рѣшено закрыть каналъ съ обоихъ концовъ шлюзами и поднять воду въ немъ выше обыкновеннаго уровня Ладожскаго озера.

Въ теченіе всего XVIII-го столѣтія Вышневолоцкая система была единственнымъ соединительнымъ путемъ между бассейномъ Волги и Петербургомъ. По многимъ неудобствамъ этой системы, въ особенности опасности прохода Боровицкихъ пороговъ, она не могла вполне удовлетворить требованіямъ Волжско-Невскаго судоходства. По этому, какъ выше упомянуто, уже Петръ Великій имѣлъ намѣреніе соединить Петербургъ съ Приволжскимъ краемъ еще другими водяными сообщеніями и съ этою цѣлью велѣлъ произвести изысканія по направленію нынѣшнихъ Маріинской и Тихвинской системъ и самъ посѣтилъ мѣстности, въ которыхъ расположены водораздѣльныя части означенныхъ системъ. Но осуществленіе этихъ путей состоялось только значительно позднѣе, въ началѣ нынѣшняго столѣтія.

### **Первоначальное устройство Маріинской системы.**

Къ устройству Маріинской системы было приступлено въ 1799 г. Въ составъ этого пути вошли: р. Шексна, отъ впаденія ея въ Волгу

до истока изъ Бѣлаго озера; Бѣлое озеро; рѣка Ковжа съ 2-мя шлюзами; шлюзованный соединительный каналъ между рѣками Ковжею и Вытегрою, впадающими въ озера Бѣлое и Онежское; рѣка Вытегра, которую почти всю пришлось шлюзовать; затѣмъ Онежское озеро; рѣка Свирь; открытый Свирскій каналъ, въ обходъ части Ладожскаго озера между устьями Свири и Сяси; открытый Сясьскій каналъ, устройство котораго, между устьями Сяси и Волхова, было начато уже въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтїа, и наконецъ шлюзованный каналъ Петра Великаго и рѣка Нева. Шлюза были приспособлены для прохода судовъ длиною въ 12—13 сажень и шириною въ 4 сажени, съ подъемною силою около 10 тыс. пуд. Работы были окончены въ 1810 году. Сначала Мариинская система представляла много затрудненій для судоходнаго движенія; въ особенности было опасно плаваніе по Бѣлому и Онежскому озерамъ. По Шекснѣ, до истока ея изъ Бѣлаго озера, ходили суда слабой конструкціи; затѣмъ для слѣдованія по озеру товары перегружались на болѣе прочныя озерныя суда, причемъ иногда передъ выходомъ въ озеро по цѣлымъ недѣлямъ приходилось выжидать благопрїятной погоды, а для прохода черезъ барь, въ истокѣ рѣки, въ мелководье производилась паузка. На Ковжѣ, на соединительномъ каналѣ и на Вытегрѣ суда накоплялись у шлюзовъ, проходъ черезъ которые, въ особенности черезъ существовавшіе тогда многокамерные шлюза, требовалъ много времени. Затѣмъ, при проходѣ Онежскаго озера повторялись тѣже неудобства какъ на Бѣломъ и наконецъ и плаваніе по Свирскому и Сясьскому каналамъ въ первое время было сопряжено съ затрудненіями, такъ какъ они, по недостаточной прочности озерныхъ дамбъ и обдѣлки береговъ, часто повреждались волненіемъ и засорялись сплывами откосовъ и наносами. Для устраненія опасности, которой подвергались суда при плаваніи по Бѣлому и Онежскому озерамъ, въ періодъ времени съ 1818 до 1852 года были прорыты каналы въ обходъ этихъ озеръ. Прежде всего была устроена восточная часть Онежскаго канала межу устьями рѣкъ Вытегры и Мегры. Работы эти были начаты въ 1818 и окончены въ 1820 году. Затѣмъ въ продолженіе еще 20 лѣтъ судоходство производилось по Бѣлому озеру и по части Онежскаго между устьемъ Мегры и истокомъ Свири. Въ 1843—46 гг. былъ проведенъ Бѣлозерскій каналъ между истокомъ Шексны и устьемъ Ковжи. Со стороны Шексны каналъ запи-

рается двумя шлюзами, со стороны Ковжи однимъ. Уровень воды въ каналѣ, для уменьшенія выемки, поднять выше горизонта озера около 1 саж. Часть Онежскаго канала между Мегрою и Свирью исполнена въ 1845 — 1852 гг. Онежскій каналъ — весь открытый безъ шлюзовъ. Только съ устройствомъ Бѣлозерскаго и Онежскаго каналовъ собственно можно было признать Маріинскую систему оконченною, такъ какъ озера, плаваніе по которымъ для рѣчныхъ судовъ чрезвычайно затруднительно, составляли какъ бы перерывъ въ общей линіи внутренняго водяного пути.

### Тихвинская система.

Вопросъ объ устройствѣ Тихвинской системы, какъ выше упомянуто, также былъ возбужденъ уже Петромъ Великимъ и затѣмъ возобновлялся неоднократно въ теченіи 18-го столѣтія, но къ осуществленію этого пути приступлено только въ первые годы нынѣшняго столѣтія, когда случившаяся сильная засуха причинила большія задержки судоходству на Вышневолоцкой системѣ. Въ составъ Тихвинской системы вошли: рѣка Молога; притокъ ея Чагодоша; рядъ мелкихъ рѣчекъ и озеръ на водораздѣлѣ, съ двумя соединительными между ними каналами; рѣка Тихвинка, притокъ Сяси и Сясь, впадающая въ Ладожское озеро. Тихвинская система, ввиду маловодности многихъ изъ входящихъ въ ея составъ рѣкъ, была назначена для плаванія только маломѣрныхъ судовъ длиною 9 саж., шириною 2 саж. и поднимающихъ около 2000 пуд. груза. Первоначально на системѣ было построено 7 шлюзовъ и 50 полушлюзовъ. Въ 1811 году путь былъ открытъ для судоходства, хотя не всѣ еще работы были окончены. Въ 1812 году было прибавлено еще 15 полушлюзовъ на рѣкахъ Тихвинкѣ и Валчинѣ. Ввиду неудобства прохода судовъ черезъ полушлюза, съ 1819 года приступлено было къ постепенной замѣнѣ этихъ сооруженій камерными шлюзами, которыхъ нынѣ имѣется 61; работы эти продолжались до 40-ыхъ годовъ. Въ 30-ыхъ годахъ, для облегченія прохода судовъ черезъ Рождественскіе пороги, на р. Сяси былъ построенъ шлюзъ, который однако разрушенъ высокими водами въ 1853 году. Тихвинская система представляетъ много неудобствъ для судоходства; главный недостатокъ ея тотъ, что она неокончена. Рѣка Сясь, нижняя часть

Тихвинки и рѣка Чагодоша остались нешлюзованными, хотя на нихъ имѣются порожистыя мѣста. Вслѣдствіе этого суда, для прохода частей пути съ недостаточною глубиною, должны по нѣсколько разъ паузиться. До постройки Николаевской желѣзной дороги число судовъ проходившихъ по Тихвинской системѣ, несмотря на всѣ ея неудобства, составляло до 6000 въ годъ; въ настоящее время оно не превышаетъ 2000. Для извлеченія надлежащей пользы изъ системы необходимо ее достроить и мѣстами улучшить. На потребныя для этого работы уже составленъ проектъ, стоимость осуществленія котораго опредѣлена въ суммѣ около 3 милл. рублей. Кромѣ Мариинской и Тихвинской системъ въ началѣ и въ первой половинѣ нынѣшняго столѣтія построены или возобновлены еще нѣсколько искусственныхъ водяныхъ сообщеній.

### Огинская и Днѣпровско-Бугская системы.

Еще до окончательнаго присоединенія западнаго и привислинскаго края къ Россіи, во второй половинѣ и въ концѣ прошлаго столѣтія были начаты работы по устройству каналовъ Огинскаго и Днѣпровско-Бугскаго, для соединенія Днѣпровскаго бассейна съ бассейнами Нѣмана и Вислы.

Постройка *Огинскаго канала* была начата въ 1768 году Виленскимъ воеводою Михаиломъ Огинскимъ на его собственныя средства; но онъ однако не кончилъ работъ, которыя къ концу 18 столѣтія пришли въ совершенное разстройство. Съ 1799 до 1804 года система достроена правительствомъ. Въ составъ ея вошли: рѣка Ясельда, притокъ Припяти; соединительный Огинскій каналъ, пересекающій Быгоновское озеро, и рѣка Щара, впадающая въ Нѣманъ. Сооруженія на Огинской системѣ деревянные. На восходящей вѣтви отъ Ясельды къ раздѣльному плесу имѣются 2 плотины системы Поаре и 9 однокамерныхъ шлюзовъ, камеры которыхъ имѣютъ длину въ 20 саж. и ширину въ  $2\frac{1}{2}$  саж. Со стороны Щары раздѣльный плесъ закрывается однимъ шлюзомъ и затѣмъ на означенной рѣкѣ слѣдуютъ 10 плотинъ Пуаре, которыя служатъ для подпора горизонта воды и открываются при пропускѣ судовъ или плотовъ. На Огинской системѣ грузы перевозятся преимущественно на плотахъ, которые направляются съ Припяти и Днѣпра за границу. Преобла-

дающее судоходное и сплавное движеніе направляется въ сторону къ Нѣману; назадъ возвращаются только порожнія суда. Въ первый годъ по открытіи судоходства по системѣ прошли 17 судовъ и 69<sup>1</sup>/<sub>2</sub> тыс. бревенъ въ плотахъ, нагруженныхъ разными товарами. Въ 50-ыхъ годахъ, до постройки ближайшихъ желѣзныхъ дорогъ, проходило въ годъ до 200 небольшихъ судовъ и болѣе 500 плотовъ. Нынѣ число плотовъ составляетъ отъ 4 до 5 тыс. въ навигацію, а судовъ груженыхъ и порожнихъ вмѣстѣ проходитъ въ среднемъ, по обоимъ направленіямъ, около 50 въ годъ.

*Днѣпровско-Бугскій каналъ* былъ первоначально устроенъ польскимъ правительствомъ при послѣднемъ польскомъ королѣ Станиславѣ Августѣ; въ то время каналъ былъ прорытъ открытый, безъ водоподпорныхъ сооруженій. Къ началу нынѣшняго столѣтія онъ пришелъ въ разстройство. Тогда былъ составленъ проектъ улучшенія его посредствомъ расчистки всѣхъ заплывшихъ частей и постройки 13 камерныхъ шлюзовъ. Исполненіе этого проекта однако не состоялось. Послѣ окончанія войны 1812 года вновь былъ возбужденъ вопросъ о возстановленіи Днѣпровско-Бугскаго канала и хотя военное вѣдомство неоднократно указывало на важное значеніе его въ стратегическомъ отношеніи, но, должно-быть за недостаткомъ средствъ, исполненіе проекта постоянно откладывалось. Наконецъ въ 1837 году приступлено было къ работамъ, которыя окончены въ началѣ 40-ыхъ годовъ. Ввиду обилія воды на водораздѣлѣ признано возможнымъ не строить камерныхъ шлюзовъ, а образовать подпоръ посредствомъ деревянныхъ плотинъ съ фермами и спицами системы Пуаре. Въ составъ пути вошли: часть рѣки Буга, рѣки Пина и Муховець и соединительный между ними каналъ. Всѣхъ плотинъ построено было 22; изъ нихъ 7 на рѣкѣ Пинѣ и Пинской покатости канала, 2 въ концахъ раздѣльнаго плеса, 12 на Муховецкой покатости канала и на Муховцѣ и 1 на Западномъ Бугѣ, близъ крѣпости Брестъ-Литовска. Эта послѣдняя плотина—единственная въ 2 пролета; всѣ остальные въ 1 пролетъ. Для пропуска судовъ плотины открываются. Судоходство производится караванами. Съ постройкою сосѣднихъ желѣзныхъ дорогъ транзитное движеніе судовъ по системѣ почти прекратилось, между тѣмъ какъ сплавъ плотовъ постоянно усиливается. За послѣднія 20 лѣтъ число ежегодно проходящихъ лѣсныхъ гонокъ содержащихъ отъ 4 до 8 плотовъ каждая) возрасло съ 1200 до 2400.

### Березинская система.

Соединение бассейновъ Днѣпровскаго и Западно-Двинскаго осуществлено также въ началѣ нынѣшняго столѣтія посредствомъ устройства *Березинской системы*. Еще въ прошедшемъ столѣтіи было составлено нѣсколько предположеній относительно соединенія вышеозначенныхъ рѣчныхъ бассейновъ, а именно посредствомъ проведенія каналовъ: между рѣками Катынкою и Выдрою, близъ Смоленска, или между Оршицею и Лучесою, или наконецъ между Березиною и Уллою. Послѣднему направленію было отдано предпочтеніе и къ работамъ приступлено въ 1797 году. Къ началу 1801 года было построено 14 шлюзовъ, 4 плотины (бейшлота) и необходимое число служебныхъ домовъ и сараевъ. Сплавъ по системѣ открылся въ 1805 г., для однихъ только плотовъ; суда, начавшія плавать, въ видѣ опыта, не могли пройти далѣе Сергуча, составляющаго первое звено шлюзованной части пути со стороны Березины, такъ что съ тѣхъ поръ система служить только для сплава плотовъ и для плаванія небольшихъ лодокъ. Въ 1805 году были сплавлены по системѣ 5667 мачтовыхъ деревьевъ, болѣе 32 тыс. бревенъ строительнаго лѣса и около 11 тыс. дубовыхъ брусевъ. Вслѣдствіе весьма незначительныхъ средствъ отпускавшихся на содержаніе Березинской системы, она нѣсколько разъ приходила въ весьма разстроенное состояніе, такъ что сплавъ представлялъ значительныя затрудненія и возникалъ вопросъ о совершенномъ его прекращеніи. Начиная съ конца 70-ыхъ годовъ производится постепенное возобновленіе обветшавшихъ деревянныхъ гидротехническихъ сооружений на системѣ, вслѣдствіе чего состояніе ея улучшается и сплавное движеніе увеличивается. Въ послѣднее время количество проходящихъ по системѣ плотовъ достигаетъ до 16 тысячъ въ годъ.

Новѣйшія изъ нашихъ правительственныхъ искусственныхъ водяныхъ сообщеній это—система герцога Александра Виртембергскаго и Висло-Нѣманскій водяной путь (Августовская система), служащія для соединенія: первая Волжскаго бассейна съ Сѣверо-Двинскимъ, а послѣдній рѣкъ Вислы и Нѣмана.

### Система герцога Александра Виртембергскаго.

Работы по устройству *системы герцога Александра Виртембергскаго* произведены съ 1825 до 1828 года. Система эта состоитъ

изъ ряда озеръ и рѣкъ съ соединительными между ними каналами отъ Шексны до Порозовицы, впадающей въ Кубенское озеро, изъ котораго вытекаетъ Сухона, притокъ Сѣверной Двины. Деревянные шлюза, числомъ 13, первоначально были устроены для прохода судовъ длиною въ 18 и шириною въ 4 саж. По мѣрѣ обветшанія шлюзовъ они перестроены съ нѣкоторымъ удлинениемъ камеръ, такъ что нынѣ допускаютъ проходъ 20-саженныхъ судовъ. Въ 1884 и 1885 годахъ система значительно улучшена посредствомъ углубленія водораздѣльнаго плеса, причемъ упразднены 2 шлюза. Судходное движеніе, вслѣдствіе сдѣланныхъ улучшеній пути, постепенно возрастаетъ. Въ 70-хъ годахъ проходило по системѣ ежегодно около 300 судовъ и 150 плотовъ; въ настоящее время число судовъ достигаетъ 550 и число плотовъ 300 въ годъ.

### **Висло-Нѣманскій путь.**

*Висло-Нѣманскій водной путь* устроенъ въ 1824—29 годахъ. Въ составъ его вошли рядъ рѣкъ и озеръ съ соединительнымъ и спрямительными каналами, отъ Нѣмана до Бобра, впадающаго въ Наревъ, притокъ Вислы. На системѣ имѣется 18 кирпичныхъ шлюзовъ; изъ нихъ одинъ 2—камерный и одинъ, у входа канала въ Нѣманъ, 3-камерный. Длина камеръ 22 саж., ширина 3 саж. Плотины первоначально были построены вполнѣ деревянные. Въ послѣднее время, при перестройкѣ обветшавшихъ сооружений, новыя плотины строятся, для большей прочности, съ каменными устоями. До постройки ближайшихъ желѣзныхъ дорогъ число проходившихъ по системѣ судовъ доходило до 400 въ годъ; въ настоящее время движеніе судовъ весьма незначительно и число ихъ не достигаетъ даже 50 въ годъ. Сплавъ лѣса напротивъ развивается. На Августовской системѣ съ начала ея существованія установленъ сплавной сборъ, взимаемый за пропускъ плотовъ черезъ шлюза. Въ послѣднія 10 лѣтъ доходъ отъ этого сбора постепенно увеличился почти втрое, между тѣмъ какъ раньше въ поступленіи его замѣчались только случайныя колебанія безъ прогрессивнаго возрастанія.

### **Каналы: Сѣверо-Екатерининскій, Виндавскій и Волжско-Московскій.**

Въ періодъ времени съ 60-хъ годовъ прошлаго столѣтія до половины нынѣшняго, въ который начаты и окончены почти всѣ наши

соединительныя водяныя системы, были произведены еще работы по устройству трехъ судоходныхъ сообщеній, которыя всѣ впослѣдствіи упразднены; это каналы *Сѣверо-Екатерининскій*, *Виндавскій* и *Волжско-Московскій*. Первый изъ этихъ каналовъ, между Южною Кельтмою, притокомъ Камы, и Сѣвernoю Кельтмою, притокомъ Вычегды, впадающей въ Сѣвernoю Двину, былъ начатъ въ 1786 году; въ 1788 году работы были остановлены по случаю турецкой войны. Въ 1803 году онѣ были возобновлены и въ 1822 году каналъ былъ совершенно оконченъ. Но вошедшія въ составъ системы рѣки не были улучшены, такъ что судоходство встрѣчало большія препятствія. Къ половинѣ 30-хъ годовъ большинство сооруженій настолько обветшали, что требовали капитальной перестройки, а каналъ сильно засорился. Ввиду значительности расходовъ, которые потребовались бы для приведенія всего этого пути въ удобное для судоходства состояніе, и ввиду незначительности судоходства, производившагося на каналѣ при неулучшенномъ его состояніи, въ 1837 году было рѣшено не возобновлять обветшавшихъ сооруженій и затѣмъ весь каналъ упраздненъ.

Такая же участь постигла Виндавское водяное сообщеніе, которое должно было служить соединеніемъ между рѣками Виндавою и Нѣманомъ посредствомъ устройства соединительнаго канала между Виндавою и Дубиссою, притокомъ Нѣмана. Работы этого канала были начаты въ 1824 году. Въ 1830 году онѣ были остановлены по случаю польскаго мятежа, во время котораго сооруженія канала значительно пострадали. Когда послѣ усмиренія мятежа хотѣли было продолжать работы, то выяснилось, что для окончанія всего пути потребовалось бы значительно бѣльшая сумма (32 милл. руб.), чѣмъ предположено было первоначально (10 милл. руб.) и возникли сомнѣнія относительно производительности столь громадной затраты и наконецъ въ 1839 году было рѣшено начатое Виндавско-Нѣманское водяное сообщеніе совсѣмъ упразднить.

Работы по устройству Волжско-Московскаго сообщенія произведены съ 1825 до 1850 года. Въ составъ его вошли: р. Дубна, впадающая въ Волгу въ 115 верстахъ ниже устья Тверцы; р. Сестра, притокъ Дубны; р. Истра, притокъ Москвы, и соединительный каналъ между Сестрою и Истрою. Обѣ эти рѣки были шлюзованы 33-мя каменными шлюзами. Расположенное на водораздѣлѣ озеро



Гущино было обращено въ запасное водохранилище. Хотя система не была вполнѣ устроена, но судоходство на ней было открыто. Затѣмъ однако, по окончаніи постройки Николаевской желѣзной дороги, возникли сомнѣнія относительно полезности водяного пути между Москвою и верхнею Волгою и наконецъ въ 1860 году рѣшено путь этотъ совершенно закрыть.

### Шлюзование Тезы и Сейма.

Кромѣ устройства соединительныхъ водяныхъ системъ, въ первой половинѣ нынѣшняго столѣтія исполнено еще *шлюзование* рѣки Тезы, на которой въ концѣ 30-хъ и началѣ 40-хъ годовъ построены 5 деревянныхъ шлюзовъ съ плотинами на протяженіи 84 верстъ, отъ г. Шуи до впаденія Тезы въ Клязьму, притокъ Оки. Были произведены также нѣкоторыя работы по шлюзованію р. Сейма, притока Десны, впадающей въ Днѣпръ. Попытки къ учрежденію судоходства по Сейму были сдѣланы еще въ прошломъ столѣтіи, вскорѣ послѣ образованія Курской губерніи, въ 1788 и 1789 гг., но не увѣнчались успѣхомъ, такъ какъ безъ искусственнаго возвышенія уровня воды въ рѣкѣ плаваніе по ней представляло чрезмѣрные затрудненія. Въ 20-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія по распоряженію Главнаго Управленія путей сообщенія были произведены изысканія по Сейму и составленъ проектъ шлюзованія этой рѣки посредствомъ устройства дериваціонныхъ каналовъ съ полушлюзами и частью шлюзами при всѣхъ имѣющихся на Сеймѣ въ большомъ количествѣ мельничныхъ плотинахъ. Нѣкоторыя изъ проектированныхъ сооружений были построены на средства частью отпущенныя правительствомъ, частью пожертвованныя курскимъ дворянствомъ. Но этихъ работъ оказалось недостаточнымъ для удобнаго движенія судовъ до города Курска и такъ какъ для продолженія и довершенія ихъ не имѣлось необходимыхъ средствъ, то шлюзованіе Сейма осталось неоконченнымъ и сооружения постепенно пришли въ разстройство. Нынѣ сохранились только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ слѣды дериваціонныхъ каналовъ и шлюзовъ.

Такъ, въ теченіе прошлаго и первой половины нынѣшняго столѣтія были начаты и постепенно окончены искусственныя водяныя системы, соединяющія между собою бассейны почти всѣхъ главнѣй-

шихъ рѣкъ Европейской Россіи, а именно: между бассейнами Волги и Невы—системы Вышневолоцкая, Маріинская и Тихвинская; между Волгою и Сѣвѣрною Двиною—система Герцога Александра Виртембергскаго; между Днѣпромъ и Вислою—система Днѣпровско-Бугская; между Днѣпромъ и Нѣманомъ—система Огинская и между Вислою и Нѣманомъ—система Августовская.

На естественно судоходныхъ рѣкахъ въ означенный періодъ времени,—кромѣ постройки въ 1841—43 годахъ Верхневолжскаго водохранилища, для добавочнаго питанія запасными водами верхняго теченія Волги, устройства открытыхъ каналовъ для облегченія сплава въ Днѣпровскихъ порогахъ, а также нѣкоторыхъ попытокъ по улучшенію отдѣльныхъ особенно затруднительныхъ для судоходства мѣстъ,—еще не было произведено никакихъ сколько нибудь обширныхъ работъ для систематическаго и послѣдовательнаго выправленія означенныхъ рѣкъ и общаго улучшенія ихъ судоходнаго состоянія. Ввиду сего сѣтъ внутреннихъ водяныхъ сообщеній, только что проведенная въ главныхъ своихъ очертаніяхъ, представляла еще весьма существенные недостатки: связывающія звенья ея были осуществлены разновременно и безъ общаго единообразно установленнаго плана, притомъ съ весьма недостаточными, во многихъ случаяхъ, средствами. Но по тогдашнимъ условіямъ экономической жизни даже такая весьма несовершенная водяная сѣтъ могла на первое время удовлетворить наиболѣе существеннымъ потребностямъ торговли и судоходства. Конечно недостатки водяныхъ путей по мѣрѣ развитія судоходнаго движенія становились все замѣтнѣе и заставляли изыскивать средства къ ихъ устраненію. Но раньше чѣмъ еще успѣлъ созрѣть планъ дальнѣйшаго развитія и улучшенія водяной сѣти, произошелъ существенный переворотъ въ условіяхъ передвиженія грузовъ, вслѣдствіе появленія новаго сильнаго средства для такового передвиженія, а именно паровыхъ желѣзныхъ дорогъ.

Въ началѣ 50-хъ годовъ вниманіе правительства и общества обратилось преимущественно къ скорѣйшему осуществленію желѣзнодорожной сѣти, развитіе же и улучшеніе водяныхъ сообщеній пріостановились. Только по проведеніи главнѣйшихъ линій желѣзныхъ дорогъ постепенно стало замѣтнымъ, что дороги эти не могутъ во всѣхъ отношеніяхъ замѣнить водяные пути и что вмѣстѣ съ постройкою рельсовыхъ путей необходимо заботиться также о дальнѣйшемъ улуч-

шеніи и развитіи водяныхъ сообщеній, которыя для перевозки многихъ грузовъ, въ особенности громоздкихъ и малоцѣнныхъ, представляютъ значительныя выгоды и удобства. Прежде всего въ этомъ отношеніи обратилъ на себя вниманіе Маріинскій водный путь, значеніе котораго для перевозки хлѣбныхъ грузовъ, не смотря на мало удовлетворительное состояніе самаго пути и на постройку соперничающихъ съ нимъ желѣзныхъ дорогъ, тѣмъ не менѣе изъ году въ годъ увеличивалось.

### Постепенное улучшение Маріинской системы.

Самую неудобную часть Маріинскаго воднаго пути въ 50-хъ годахъ составлялъ шлюзованный каналъ Императора Петра Великаго, который послѣ 130-лѣтняго существованія сильно засорился и уже не былъ въ состояніи безостановочно пропускать всѣ суда Вышневолоцкой, Тихвинской и Маріинской системъ. Для устраненія такого неудобства необходимо было значительно улучшить и уширить каналъ. Но подобная работа представила-бы чрезвычайныя затрудненія, такъ какъ ее нужно было-бы исполнить въ ненавигационное время, ибо остановка движенія судоходства къ Петербургу никоимъ образомъ не могла быть допущена. При такихъ условіяхъ было рѣшено параллельно къ старому шлюзованному каналу прокопать новый открытый, безъ шлюзовъ. Каналъ этотъ былъ начатъ въ 1861 году, оконченъ въ 1866-мъ и получилъ наименованіе канала Императора Александра II. Для увеличенія пропускной способности шлюзованной части Маріинской системы, одновременно съ постройкою новаго Ладожскаго канала были удлинены всѣ шлюза системы и сдѣланы въ многихъ мѣстахъ уширенія и спрямленія пути, такъ что вмѣсто прежнихъ 10-саженныхъ судовъ, съ грузомъ до 10 тыс. пудовъ, можно было пропускать суда длиною до 18 саж. съ грузомъ до 18 тысячъ пудовъ. Для ускоренія движенія судовъ по рѣкѣ Шекснѣ, противъ теченія, въ 1863 году въ порожистыхъ частяхъ этой рѣки учреждена туэрная тяга. Въ 70-хъ годахъ Свирскій и Сясьскій каналы, по засоренности своей и крутымъ изгибамъ, не оказывались уже въ состояніи удовлетворить требованіямъ развившагося судоходства; тогда было рѣшено рядомъ съ ними также прорыть новые каналы, которые и были осуществлены въ промежутокъ времени съ

1878 до 1883 гг. и названы каналами Императора Александра III и Императрицы Марии Федоровны. Съ 1882 до 1886 гг. произведено значительное улучшение водораздѣльной части системы, которая заключала въ себѣ Матко-озеро и шлюзованный Маріинскій каналъ. Для питанія стараго раздѣльнаго плеса вода доставлялась изъ Ковжскаго озера по водопроводу, называвшемся Константиновскимъ, длиною въ  $10\frac{1}{2}$  верстъ, и состоявшему частью изъ копанныхъ каналовъ, частью изъ деревянныхъ русель. Въ обходъ Старо-Маріинскаго канала съ Матко-озеромъ проведенъ новый каналъ, который расположенъ слишкомъ на 4 сажени ниже стараго раздѣльнаго плеса. Постройка этого канала дала возможность упразднить 9 шлюзныхъ камеръ и питать раздѣльный плесъ непосредственно изъ прилегающей верхней части р. Ковжи, вытекающей изъ Ковжскаго озера. Устройство Ново-Маріинскаго и 3-хъ новыхъ Приладожскихъ каналовъ обошлось въ общей сложности около 14 милліоновъ рублей.

Вслѣдствіе всѣхъ перечисленныхъ улучшеній продолжительность слѣдованія судовъ отъ Рыбинска до Петербурга, которая въ 50-хъ годахъ составляла отъ 60 до 120 дней, сократилась въ среднемъ до 50 сутокъ, а иногда не превышала даже 30.

### **Коренное переустройство Маріинской системы.**

Тѣмъ не менѣе постоянно возрастающее количество грузовъ требовало еще дальнѣйшаго улучшенія системы для увеличенія ея пропускной способности. Эта цѣль имѣетъ быть достигнута посредствомъ осуществляемаго нынѣ приспособленія всего пути для плаванія судовъ болѣе значительныхъ размѣровъ, чѣмъ нынѣшнія, причемъ необходимо перестроить всѣ шлюза, спрямить, углубить и уширить рѣки и каналы, входящіе въ составъ системы, и шлюзовать порожистую часть рѣки Шексны. Типъ новаго Маріинскаго судна принять длиною въ 30 саж. и шириною въ  $4\frac{1}{2}$ , съ осадкою въ 10 четвертей аршина и подъемною силою около 40 тыс. пудовъ. При такомъ переустройствѣ пути значительная часть Волжскихъ судовъ будетъ имѣть возможность доходить до Петербурга и грузо-пропускная способность системы возрастеть до 120 милл. пудовъ въ годъ, вмѣсто нынѣшнихъ 60 ти съ небольшимъ милліоновъ. Проектъ такого кореннаго переустройства Маріинскаго воднаго пути утвержденъ лѣтомъ 1890 года и въ концѣ

того-же года приступлено къ его осуществленію. Общая стоимость работъ исчислена въ суммѣ около 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліоновъ рублей; срокъ ихъ производства назначенъ 5-лѣтній. Къ навигаціи 1896 года предполагается всѣ части переустроеннаго пути открыть для движенія судовъ новаго большемѣрнаго типа. Переустройство Мариинской системы есть первый примѣръ приведенія у насъ водянаго пути въ состояніе вполне отвѣчающее современнымъ потребностямъ судоходства, значительно измѣнившимся со времени возникновенія и развитія желѣзнодорожныхъ сообщеній, которыя впервые дали возможность, при перевозкѣ товаровъ въ весьма большихъ количествахъ, требовать безопасности и срочности ихъ доставки. О громадности значенія водянаго пути, устроеннаго на основаніяхъ принятыхъ для переустройства Мариинской системы, можно судить если принять во вниманіе, что одно судно новаго Мариинскаго типа поднимаетъ столько же груза, сколько помѣщается въ двухъ большихъ товарныхъ поѣздахъ, по 33 вагона каждый.

Кромѣ постепеннаго улучшенія Мариинской системы,—которое нынѣ предполагается довершить посредствомъ переустройства многихъ ея частей,—со времени возникновенія у насъ желѣзныхъ дорогъ произведены только двѣ сколько нибудь значительныя работы по сооруженію искусственныхъ водяныхъ сообщеній, а именно шлюзованіе рѣки Москвы и устройство Обь-Енисейскаго воднаго пути.

### Шлюзованіе р. Москвы.

*Шлюзованная часть р. Москвы* есть единственное у насъ водяное сообщеніе, устроенное и завѣдываемое частною компаніею. Компанія эта образовалась въ 1873 году при участіи французскихъ капиталистовъ и получила концессию на шлюзованіе и эксплуатацію рѣки Москвы на протяженіи 165 верстъ отъ города Москвы до впаденія въ Оку у города Коломны, со взиманіемъ въ теченіе 50 лѣтъ съ проходящихъ судовъ особаго, утвержденнаго правительствомъ сбора. Работы по шлюзованію рѣки Москвы были начаты въ 1874 году и окончены въ 1877. Построено 6 плотинъ системы Пуарэ съ деревяннымъ основаніемъ и устоями и столько-же каменныхъ шлюзовъ, приспособленныхъ для пропуска судовъ длиною до 35-ти и шириною до 7 саж. На работы израсходовано около 3 милліоновъ рублей. Въ

послѣднее время по шлюзованной части р. Москвы проходить ежегодно около 12 миллионѣвъ пудовъ груза на судахъ и до 100 тыс. штукъ бревенъ въ плотахъ. Начиная съ 1883 года количество грузовъ постепенно возрастаетъ.

### Лаче-Кубенскій путь.

Одновременно съ производствомъ работъ по шлюзованію р. Москвы было начато устройство еще другаго искусственнаго водяного сообщенія, а именно *Лаче-Кубенскаго*, между озерами Кубенскимъ, входящимъ въ составъ системы Герцога-Виртембергскаго, и Лаче, изъ котораго вытекаетъ р. Онега, впадающая въ Бѣлое Море. Изъ всѣхъ предположенныхъ по составленному проекту сооруженій была построена только одна плотина въ порожиистой части р. Свида, соединяющей озера Воже и Лаче. О сооруженіи этой плотины усиленно ходатайствовало Каргопольское земство; оно изъ своихъ средствъ пожертвовало 6 тыс. рублей на эту работу, общая стоимость которой составила 43 тыс. рублей; за недостаткомъ средствъ другихъ работъ по устройству Лаче-Кубенскаго пути не было произведено.

### Обь-Енисейскій путь.

Устройство водяного сообщенія между двумя изъ главныхъ судоходныхъ рѣкъ Сибири, Обью и Енисеемъ, хотя впервые было предположено уже въ началѣ нынѣшняго столѣтія, когда въ Сибири существовалъ особый округъ путей сообщенія, но къ осуществленію этой мысли было приступлено только въ недавнее время. Послѣ неоднократныхъ рекогноцировокъ на водораздѣлѣ между Обью и Енисеемъ въ 1878 и 1879 годахъ были произведены подробныя изысканія по направленію рѣкъ: Кети, притока Оби; Озерной, впадающей въ Кеть; Ломоватой, притока Озерной, и Язевой, притока Ломоватой, вытекающаго изъ Большаго озера; затѣмъ по 7-верстному волоку между Большимъ озеромъ и Малымъ Касомъ, притокомъ Большаго Каса, впадающаго въ Енисей. На основаніи произведенныхъ изслѣдованій былъ составленъ проектъ соединительнаго пути для плаванія наиболѣе употребительныхъ въ Обскомъ бассейнѣ 20 саженныхъ судовъ. Стоимость работъ была исчислена въ суммѣ около 10 милл. рублей. Ввиду недостатка средствъ, исполненіе этого проекта не было признано воз-

возможнымъ и рѣшено построить на первое время путь для маломѣрныхъ лодокъ, длиною до 10 саж., поднимающихъ, смотря по величинѣ осадки, отъ 500 до 5000 пудовъ груза. Къ работамъ приступлено въ 1883 году. На Ломоватой построено 4 шлюза съ плотинами, на Язевой 3, на прокопанномъ между Большимъ Озеромъ и Малымъ Касомъ водораздѣльномъ каналѣ 1 шлюзъ и на Маломъ Касѣ 3 однокамерныхъ и 1 двукамерный шлюзъ. Большинство этихъ сооружений уже выстроены. Въ 1892 или 1893 году предполагается окончить всѣ работы и открыть судоходство по новому пути, который составляетъ замыкающее звено въ сплошномъ водяномъ сообщеніи отъ Тюмени до Иркутска, на протяженіи около 5000 верстъ. На работы по устройству Обь-Енисейскаго пути, съ 1886 до 1891 года, израсходовано 2½ милліона рублей.

### Водяные пути въ Финляндіи.

Оканчивая очеркъ развитія водяныхъ путей, нельзя не упомянуть о Финляндскихъ каналахъ, между которыми наибольшее значеніе имѣетъ Сайменскій каналъ, соединяющій широко раскинутое и развѣтвленное озеро Сайма, площадью около 40 тыс. квадр. верстъ, съ Финскимъ заливомъ. Мысль о сооруженіи этого канала впервые возникла въ XVI столѣтіи, когда Финляндія принадлежала еще къ Швеціи. Шведскій намѣстникъ приступилъ къ рытію канала въ 7 верстахъ къ востоку отъ города Вильманстранда, но не окончилъ его; слѣды этихъ работъ сохранились до настоящаго времени. Въ началѣ 17 столѣтія шведскій полководецъ Де-ля-Гарди также принялся за устройство канала по нѣсколько измѣненному направленію, но прекратилъ работы ввиду чрезвычайной трудности выемки въ сплошномъ грунтѣ. Наконецъ, въ началѣ сороковыхъ годовъ нынѣшняго столѣтія былъ разработанъ подробный проектъ канала, къ осуществленію котораго приступлено въ 1846 году. Работы продолжались 11 лѣтъ и въ 1857 году каналъ открытъ для судоходства. Стоимость его по проекту была исчислена въ 3 милл. рублей, но въ дѣйствительности не достигла этой суммы. Длина всего пути отъ города Вильманстранда, на Сайменскомъ озерѣ, до Выборга равняется 54½ верстамъ. На немъ построено 15 каменныхъ шлюзовъ, изъ коихъ 57 трехкамерныхъ и 3 двукамерныхъ. Преобладающій типъ судовъ на Сайменскомъ каналѣ

ладьи, длиною 15 саж., шириною 3 саж. 2 фута, поднимающія при полной осадкѣ въ  $8\frac{1}{2}$  футовъ до 16 тыс. пуд. груза. Кромѣ того по каналу плаваютъ много пароходовъ. Общее количество проходящихъ ежегодно судовъ составляетъ около  $3\frac{1}{2}$  тысячъ. Въ 70-хъ годахъ искусственный водяной путь продолженъ еще дальше за озеро Сайма посредствомъ устройства сообщенія между озерами Піэлисъ и Сайма и шлюзованія рѣки Піэлисъ.

### Улучшеніе судоходныхъ рѣкъ.

Переходя затѣмъ къ очерку развитія работъ по улучшенію нашихъ естественно—судоходныхъ рѣкъ, слѣдуетъ замѣтить, что начало производства у насъ систематическихъ и сколько-нибудь обширныхъ выправительныхъ работъ, притомъ пока лишь на немногихъ рѣкахъ, относится ко 2-й только половинѣ нынѣшняго столѣтія. Раньше производились лишь работы по выправленію отдѣльныхъ особенно затруднительныхъ для судоходства мѣстъ или весьма небольшихъ участковъ рѣкъ, безъ надлежащей связи и послѣдовательности.

### Выправление верхней Волги.

На Волгѣ выправительныя работы, обнимающія въ совокупности значительный участокъ рѣки, произведены только въ верхнемъ теченіи, между Тверью и Рыбинскомъ, на протяженіи 350 верстъ. Первые начала работъ по улучшенію этой части рѣки относятся къ 70-мъ годамъ прошлаго столѣтія. Въ это время произведена мѣстами расчистка русла отъ камней и углубленіе мелей посредствомъ особаго рода деревянныхъ грабель, называвшихся волакушами. Съ начала нынѣшняго столѣтія, для стѣсненія струи и размыва мелей стали употреблять деревянные щиты, фашинные и каменные продольныя дамбы и полузапруды, а также загражденія изъ затопляемыхъ судовъ. Всѣ эти средства, попеременно или въ совокупности, примѣнялись въ разныхъ мѣстахъ между Тверью и Рыбинскомъ. До 1838 года въ сложности было построено около 7000 пог. саж. водостѣснительныхъ сооружений, что составляетъ только 2% протяженія береговыхъ линій, такъ что эти работы представляли лишь раскинутыя въ разныхъ пунктахъ отдѣльныя небольшія группы сооружений. Конечно, польза



для судоходства отъ такихъ работъ не могла быть значительна. Въ началѣ 40-хъ годовъ, какъ уже было упомянуто раньше, построено Верхневолжское водохранилище, которое оказываетъ весьма полезное дѣйствіе на поддержаніе судоходной глубины. Въ 50-хъ годахъ произведены изысканія на всемъ протяженіи между Тверью и Рыбинскомъ и, на основаніи полученныхъ данныхъ, приступлено къ расчисткѣ каменныхъ грядъ. Эти работы продолжались до 1865 года и принесли существенную пользу судоходству. Въ 1860 году былъ утвержденъ проектъ общаго регулированія рѣки отъ Твери до Рыбинска посредствомъ продольныхъ дамбъ и немедленно приступлено къ исполненію этого проекта. Стоимость работъ была исчислена въ суммѣ около 1.100.000 руб. До 1871 года было уже произведено работъ почти на 900 тыс. руб. Въ это время образовалась компанія Волжско-Тверскаго пароходства по цѣпи, которой было поручено продолженіе выправительныхъ работъ. По исполненіи немногихъ работъ компанія стала ходатайствовать объ измѣненіи проекта, доказывая что исполненія назначенныхъ по проекту сооруженій не достаточно для созданія на всемъ протяженіи удобнаго для туэрнаго движенія фарватера. Для достиженія этой цѣли, по составленнымъ расчетамъ, потребовалось-бы расходовать еще около 750 тыс. руб. Ассигнованія этой суммы однако не послѣдовало и съ этого времени произведены только незначительныя работы по ремонту построенныхъ раньше сооруженій.

### Улучшеніе перекатовъ средней и нижней Волги.

Въ средней и нижней частяхъ рѣки Волги, отъ Рыбинска до Каспійскаго моря, на протяженіи слишкомъ 2.700 верстъ, до сего времени произведены только работы по улучшенію отдѣльныхъ затруднительныхъ для судоходства мѣстъ, — частью временными мѣрами, частью постоянными сооруженіями, — или по устройству пристаней и гаваней для стоянки и нагрузки судовъ. Въ участкѣ рѣки отъ Рыбинска до устья Камы, протяженіемъ около 900 верстъ, имѣется много перекатовъ и мелей. Еще въ 20-хъ и началѣ 30-хъ годовъ были составлены проекты улучшенія перекатовъ средней Волги посредствомъ наплавныхъ подвижныхъ плотинъ или плотинъ изъ ряда судовъ, но, за недостаткомъ средствъ, къ работамъ не было приступлено. Въ 1829 году былъ учрежденъ гардкотный (*garde-côtes*) полу-

батальонъ съ 18-ю гребными судами для надзора за судоходствомъ и для содѣйствія при проводѣ судовъ черезъ перекаты. Въ 1839 году на Кріушинскомъ перекатѣ, на полпути между Костромою и Кинешмою, былъ загражденъ одинъ рукавъ рѣки сваями и хворостомъ, но сдѣланную запруду въ слѣдующемъ году разрушило теченіемъ. Въ 1847 году, по распоряженію графа Клейнмихеля, главноуправлявшаго путями сообщенія, было приступлено къ изслѣдованіямъ перекатовъ и мелей на средней Волгѣ и въ слѣдующемъ году введена обстановка судового хода на нѣкоторыхъ перекатахъ. Въмѣстѣ съ тѣмъ Главнымъ Управленіемъ было приступлено къ изданію Судоходнаго Дорожника, т. е. общаго и поверстнаго описанія главнѣйшихъ водяныхъ путей. Первыя части „Дорожника“ (о Волгѣ и о системахъ Вышневолоцкой, Маріинской и Тихвинской) изданы въ началѣ 50-хъ годовъ. Изданіе остальныхъ частей, въ которыхъ предполагалось описать: главные притоки Волги, систему Герцога Виртембергскаго и рѣки Бѣломорскаго бассейна, Березинскую систему и Западную Двину съ притоками, Днѣпръ съ притоками и системы Огинскую и Днѣпровско-Бугскую, а также Днѣстръ и Донъ съ притоками, — не состоялось, вѣроятно за трудностью собиранія и разработки необходимыхъ матеріаловъ. Въ 50-хъ годахъ неоднократно составлялись также проекты улучшенія главнѣйшихъ перекатовъ водостѣснительными сооруженіями, но за недостаткомъ средствъ они не были приведены въ исполненіе. Для временнаго улучшенія мелей стали употреблять землечерпательные снаряды. Въ 1861 году, по случаю необыкновеннаго мелководія, послѣдовало Высочайшее повелѣніе объ отпускѣ ежегодно по 50 тыс. рублей на землечерпательные снаряды. Въ 1868 году Харчевинскій перекатъ, въ 20 верстахъ выше Костромы, представлялъ особенныя затрудненія для судоходства. Для улучшенія его была построена временная кулевая плотина на сумму 4.500 руб. Въ 70-хъ годахъ были значительно усилены землечерпательныя работы и улучшена обстановка фарватера. Кромѣ того начали примѣнять для углубленія мелей устроенныя инженеромъ Янковскимъ подвижныя плотины, состоящія изъ деревянныхъ плотовъ съ опускаемыми съ нихъ вертикальными щитами. Въ 1884 и 1885 годахъ примѣнялись для расчистки мелей желѣзныя грабли системы инженера Быкова, подвѣшиваемыя на извѣстной глубинѣ между двумя лодками, передвигаемыми по перекату буксирнымъ пароходомъ. Де-

нежные средства на временныя мѣры по углубленію мелей на Волгѣ постепенно усиливались. Въ 1886 году послѣдовало Высочайшее повелѣніе объ отпускѣ ежегодно 300 тыс. рублей для производства дноуглубительныхъ работъ между Рыбинскомъ и Астраханью посредствомъ подвижныхъ каравановъ изъ землечерпательницъ, съ пароходами и шаландами, и другихъ дноуглубительныхъ снарядовъ.

### Улучшеніе устья Волги.

Обширныя землечерпательныя работы были произведены въ устьѣ рѣки Волги въ 70-хъ и началѣ 80-хъ годовъ. Уже начиная съ 1845 года неоднократно составлялись проекты улучшенія выхода изъ Волги въ Каспійское море. Въ 1859 году было приступлено къ работамъ по углубленію одного изъ выходовъ дельты Волги по направленію протока „Тизань“ и рукава „Камызяка“, составляющаго его продолженіе, причемъ устраивались также выступающія въ море параллельныя дамбы. Работы эти, производившіяся подъ начальствомъ инженеръ-полковника (впослѣдствіи генераль-маіора) Лямина, за недостаткомъ средствъ не были доведены до конца. Съ половины 70-хъ годовъ начато было улучшеніе Бахтемировскаго рукава, наиболее западнаго изъ числа большихъ протоковъ дельты; вмѣстѣ съ тѣмъ приступлено къ углубленію землечерпаніемъ судового хода черезъ розсыпи Шадинскую, Ракушинскую и Зюзинскую, расположенныя передъ устьемъ этого рукава. Выемка произведена до 8 футовой глубины на ширинѣ 60 саж. Работы окончены въ 1882 году и обошлись съ заготовкою землечерпательницы около 650 тыс. рублей. Результаты получились весьма благопріятные; выемка держится хорошо и заносится весьма мало, хотя конечно приходится мѣстами дѣлать подчистки. Глубину предполагается постепенно довести до 9 футовъ а затѣмъ, впослѣдствіи, даже до 12, такъ чтобы и при сильныхъ угонныхъ вѣтрахъ, понижающихъ уровень воды на 3 фута, входъ въ устье былъ всегда свободенъ для судовъ съ осадкою въ 9 футовъ.

Такъ, землечерпательныя работы въ устьѣ Волги, при совершенно ничтожномъ уклонѣ рѣки и слабомъ теченіи, привели къ значительному улучшенію фарватера; на перекатахъ-же средней Волги работа землечерпательницъ, наравнѣ съ примѣненіемъ другихъ дноуглуби-

тельныхъ снарядовъ (подвижныхъ плотинъ, грабель, Базеновскихъ аппаратовъ), не могло окончательно обезпечить потребную для судоходства, въ мелководное время, глубину, осуществленіе которой на продолжительное время можетъ быть достигнуто только при помощи возведенія постоянныхъ выправительныхъ или водоподпорныхъ сооруженийъ.

### **Выправительныя работы на Волгѣ у Нижняго-Новгорода.**

Но еще раньше приступа къ улучшенію нѣкоторыхъ перекаатовъ средней Волги постоянными выправительными сооружениями, представилась неотложная необходимость предпринять защиту берега, регулированіе русла и устройство гаваней у Нижняго-Новгорода, а также улучшеніе подходовъ по Волгѣ къ городу Саратову.

Въ 1879 году размывъ берега такъ называемой Сибирской пристани въ Нижнемъ-Новгородѣ, расположенной непосредственно выше устья рѣки Оки, сталъ настолько усиливаться, что вызвалъ многочисленныя ходатайства со стороны ярмарочнаго купечества относительно укрѣпленія означеннаго берега и устройства удобной для стоянки судовъ гавани близъ того-же берега. Въ 1880 году былъ составленъ проектъ, по которому предполагалось: выправить русло Волги на нѣкоторомъ протяженіи выше впаденія Оки, укрѣпить берегъ Сибирской пристани на протяженіи  $4\frac{1}{2}$  верстъ и устроить гавань. Стоимость исполненія проекта была исчислена въ суммѣ около  $3\frac{1}{2}$  милл. рублей. За недостаткомъ средствъ было разрѣшено только укрѣпленіе берега на протяженіи около 440 сажень на сумму 500 тыс. рублей. Работы окончены въ 1882 году и вполнѣ обезпечили укрѣпленную часть берега отъ подмыва. Въ послѣдующее время производились еще работы по дальнѣйшему укрѣпленію берега, по выправленію русла рѣки и по устройству трехъ гаваней у Нижняго-Новгорода. Работы эти еще не окончены; до сихъ поръ на нихъ ассигновано въ общей сложности, съ 1884 года, около  $1\frac{1}{4}$  милліоновъ рублей.

### **Выправительныя работы на Волгѣ у Саратова.**

Необходимость улучшенія подходовъ къ городу Саратову обнаружилась уже въ началѣ 70-хъ годовъ. Саратовъ расположенъ у пра-

ваго рукава Волги, отдѣленнаго отъ главнаго русла островами и песчаными отмелями. Въ означенномъ рукавѣ, который въ прежнее время былъ главнымъ русломъ и по коему еще недавно протекало значительное количество воды, теченіе стало замѣтно ослабѣвать, причемъ усиливался притокъ воды къ нынѣшнему главному руслу, значительно отдаленному отъ города, такъ что сему послѣднему грозила опасность быть совершенно отрѣзаннымъ отъ Волги. Сначала прибѣгли къ землечерпанію и постановкѣ подвижныхъ плотинъ инженера Янковскаго; но этими средствами не удалось устранить обмелѣнія Саратовскаго рукава. Тогда возникло предположеніе о коренномъ выправленіи постоянными сооруже́ніями части Волги у Саратова, на протяженіи нѣсколькихъ верстъ. Были произведены изысканія и составленъ проектъ, на исполненіе главнѣйшихъ частей котораго было исчислено до  $1\frac{3}{4}$  милл. рублей; но стоимость полного осуществленія его, по мнѣнію Министерства п. с., легко могла-бы возрасти до 5 и болѣе милліоновъ рублей, въ подтвержденіе чего Министерствомъ указывалось на громадныя суммы, расходованныя за границею на работы сходственныя съ предполагавшимися у Саратова (напр. улучшеніе Дуная у Вѣны, стоившее около 20 милл. гульденовъ). За невозможностью осуществленія столь дорогихъ работъ, продолжалось въ 70-хъ и началѣ 80-хъ годовъ землечерпаніе. Въ 1884 и 85 годахъ примѣнялись грабли инженера Быкова; кромѣ того была построена судовая плотина и при низкомъ горизонтѣ произведена въ ручную прокопка канала черезъ песчаныя отмели. Но всѣми этими мѣрами не было достигнуто замѣтнаго усиленія теченія къ Саратову. Ввиду сего въ 1890 г. составленъ проектъ устройства продольныхъ и поперечныхъ дамбъ, при помощи которыхъ предполагается направить болѣе значительное количество воды въ Саратовскій рукавъ. Стоимость работъ, производство которыхъ будетъ продолжаться нѣсколько лѣтъ, исчислена въ суммѣ около  $2\frac{1}{2}$  милл. рублей.

Кромѣ Волги, въ верхнемъ ея теченіи, общія выправительныя работы на обширныхъ участкахъ рѣкъ начаты и производятся до сего времени только еще въ верхнемъ теченіи Вислы, въ пограничной съ Австріею части, на протяженіи 175 верстъ, и въ среднемъ теченіи Днѣстра, между Могилевомъ и Выхватинцами, на протяженіи 207 верстъ.

### Улучшеніе пограничной части Вислы.

Поводомъ къ выправленію пограничной части Вислы послужило не только желаніе улучшить судоходныя условія рѣки, но и необходимость какъ защиты береговъ отъ подмыва, такъ и установленія неизмѣнной черты государственной границы, которая, на основаніи дѣйствующихъ международныхъ соглашеній, опредѣляется стержнемъ рѣки и поэтому до сего времени не имѣетъ вполнѣ опредѣленнаго очертанія, такъ какъ стержень въ нерегулированномъ руслѣ постоянно мѣняетъ свое положеніе, вслѣдствіе размыва въ однихъ мѣстахъ дна и береговъ рѣки и складыванія наносныхъ отмелей въ другихъ частяхъ русла. Образованная въ 1864 году международная коммиссія изъ представителей отъ обоихъ прибрежныхъ государствъ выработала конвенцію, въ которой былъ опредѣленъ общій планъ регулированія пограничной части рѣки. Работы состоятъ въ устройствѣ продольныхъ и поперечныхъ водостѣпительныхъ дамбъ и береговыхъ обдѣлокъ и въ разсадкѣ ивняка на песчаныхъ отмеляхъ и вновь образующихся за сооруженіями наносныхъ берегахъ. Кромѣ того, сдѣлано спрямленіе нѣкоторыхъ весьма крутыхъ извилинъ посредствомъ перекоповъ и производится очистка фарватера отъ карчей и камней. Матеріаломъ для возведенія сооруженій служатъ фашины и камень. Съ австрійской стороны къ работамъ было приступлено немедленно по заключеніи конвенціи, на нашемъ-же берегу только въ 1869 году, когда послѣдовало первое ассигнованіе средствъ на работы. Уже въ прежнія времена мѣстами въ пограничной части Вислы были возведены въ руслѣ рѣки отдѣльныя группы небольшихъ фашинныхъ и свайныхъ сооруженій, которыя, однако, предназначались почти исключительно для защиты береговъ и, по недостатку системы и общей связи, не могли имѣть полезнаго вліянія на состояніе русла рѣки. Къ систематическому выправленію пограничной части Вислы приступлено только по заключеніи конвенціи. По составленному въ 1864 году предварительному проекту, исполненіе котораго было разсчитано на 20 лѣтъ, предполагено было укрѣпленіе береговъ произвести, главнымъ образомъ, посредствомъ разсадки ивняка и только на небольшихъ протяженіяхъ имѣлось въ виду построить фашинные выправительныя сооруженія. Кромѣ того, по проекту предполагено было, что фашинный матеріалъ будетъ получаться даровой съ разводимыхъ на отме-

ляхъ ивовыхъ разсадокъ. Между тѣмъ, при пересмотрѣ впоследствии первоначальнаго проекта и соображаясь съ результатами дѣйствія построенныхъ уже фашинныхъ сооружений, оказалось необходимымъ, общее ихъ количество увеличить около 10 разъ; расчетъ-же на даровой фашинный матеріалъ оправдался лишь отчасти на австрійской сторонѣ, гдѣ съ казенныхъ разсадокъ получается много ивняка и гдѣ существуютъ постановленія относительно обязательной для прибрежныхъ владѣльцевъ засадки отмелей ивнякомъ, а также относительно принадлежности казнѣ всѣхъ новыхъ отмелей, образующихся подъ защитою выправительныхъ сооружений. Но казеннаго фашитника оказывается и на австрійской сторонѣ далеко недостаточнымъ для производства всѣхъ работъ. Для нашего берега до сего времени не удалось установить такихъ законоположеній; поэтому дѣло разводки ивняка сопряжено съ большими затрудненіями и фашинный матеріалъ приходится покупать по дорогой цѣнѣ. Ввиду вышеупомянутыхъ предположеній, принятыхъ въ основаніе первоначальнаго расчета стоимости работъ, сія послѣдняя была исчислена въ весьма маломъ размѣрѣ, а именно: для русскаго берега — въ 400.000 рублей и для австрійскаго — въ 600.000 гульденовъ. Совершенная недостаточность означенныхъ суммъ выяснилась въ первыя-же пять лѣтъ работъ (1869 — 73), когда съ нашей стороны отпускалось по 20.000 руб. въ годъ; ввиду сего признано было необходимымъ увеличить размѣръ кредитовъ, тѣмъ болѣе, что на австрійской сторонѣ ассигновались болѣе значительныя суммы и вслѣдствіе этого работы подвигались успѣшнѣе, чѣмъ у насъ. Съ 1874 до 1883 года на наши работы ассигновалось около 70 тыс. руб. ежегодно; затѣмъ еще увеличенъ размѣръ ассигнованій, такъ что до 1890 года включительно отпущено въ общей сложности, считая сначала работъ, около  $1\frac{2}{3}$  милл. рублей. На эту сумму исполнено еще только не вполнѣ одна треть всѣхъ сооружений, назначенныхъ къ устройству съ нашей стороны, по вновь пересмотрѣнному въ послѣдніе годы плану работъ, производство которыхъ, такимъ образомъ, должно продлиться еще на много лѣтъ.

### Улучшеніе Вислы у Варшавы.

Кромѣ регулированія пограничной части Вислы, съ 1885 года производятся еще довольно значительныя выправительныя работы на участкѣ рѣки въ предѣлахъ и близъ города Варшавы, на протяже-

ни около 11 верстъ. Въ этихъ работахъ представилась неотложная необходимость ввиду устройства водоснабженія города Варшавы, водосборы котораго можно было уложить только въ прочно урегулированномъ руслѣ, такъ какъ иначе существовало-бы постоянное опасеніе за отклоненіе теченія отъ водосборовъ и прекращеніе, вслѣдствіе этого, дѣйствія водоснабженія. Большая часть, около  $\frac{2}{3}$  назначеннаго по проекту количества, выправительныхъ работъ у Варшавы уже исполнено, на сумму около 1 милл. рублей; остальные работы предполагается окончить въ слѣдующіе три года. Съ окончаніемъ ихъ русло рѣки на вошедшихъ въ проектъ 11-ти верстахъ будетъ вполнѣ упрочено, и берега защищены отъ подмыва и разрушенія теченіемъ.

Такъ какъ на всемъ остальномъ 400-верстномъ протяженіи средней части Вислы, отъ города Завихоста до прусской границы, до сихъ поръ произведены и производятся только весьма незначительныя берегоохранительныя и регуляціонныя работы въ отдѣльныхъ пунктахъ, гдѣ берега особенно разрушаются теченіемъ, то общія судоходныя условія всей средней части рѣки, остающейся до сихъ поръ почти въ первобытномъ состояніи, весьма неудовлетворительны, въ особенности въ участкѣ выше Варшавы. Поэтому и работы по систематическому выправленію верхней, пограничной съ Австріею, части не могутъ принести надлежащей пользы для судоходства, которое тутъ еще весьма незначительно и развивается очень медленно. Эти невыгодныя условія могутъ быть только устранены сплошнымъ регулированіемъ всей русской части рѣки; общій проектъ такого регулированія хотя составленъ уже въ 1880 году, но такъ какъ на его осуществленіе потребовалась-бы весьма значительная сумма (до 30 милл. руб.), то, за недостаткомъ средствъ, къ исполненію его еще не могло быть приступлено.

### Улучшеніе Днѣстра.

Улучшеніе судоходныхъ условій Днѣстра начато съ 1884 года. Рѣка эта уже съ незапамятныхъ временъ служила путемъ для вывоза хлѣба изъ плодороднаго приднѣстровскаго края, но судоходство не могло получить надлежащаго развитія по причинѣ имѣющихся въ рѣкѣ многочисленныхъ препятствій въ видѣ перекатовъ и пороговъ. Начиная съ 40-хъ годовъ, неоднократно были сдѣланы опыты учреж-



денія пароходства на Днѣстрѣ, но они не увѣнчались успѣхомъ. Съ начала 80-хъ годовъ Бессарабское земство стало усиленно ходатайствовать объ улучшеніи Днѣстра и предложило установить особый судоходный сборъ (1% со стоимости грузовъ, сверхъ общаго  $\frac{1}{4}$ % сбора), для возмѣщенія расходовъ по регулированію. Въ 1884 году былъ отпущенъ первый кредитъ на улучшеніе Днѣстра, въ размѣрѣ 200 тыс. рублей, и въ томъ-же году приступлено къ производству работъ, которыя состоятъ въ очисткѣ фарватера отъ карчей и камней и въ обстановкѣ его указательными знаками на семь протяженіи рѣки отъ Австрійской границы до устья (около 800 верстъ), а также въ выправленіи перекатовъ и пороговъ и устройствѣ зимовочныхъ затоновъ въ средней части рѣки, между Могилевомъ и селомъ Выхватинцами (на протяженіи 210 верстъ). Прежде всего необходимо было устранить представлявшіе большую опасность для судовъ подводные камни и карчи. До сихъ поръ вынута болѣе 400 камней и около  $2\frac{1}{2}$  тыс. карчей. Кромѣ того, приступлено было къ улучшенію наиболѣе затруднительныхъ перекатовъ и пороговъ. Всего до 1890 года ассигновано 765 тыс. рублей. На эту сумму, кромѣ расчистки фарватера, произведены работы по выправленію 25 перекатовъ и пороговъ. Хотя пока достигнуто только нѣкоторое улучшеніе самыхъ затруднительныхъ мѣстъ и многіе перекаты, а также вся нижняя часть рѣки отъ Выхватинецъ до устья, остаются еще почти въ первобытномъ состояніи, тѣмъ не менѣе произведенныя работы обнаружили уже весьма благотворное дѣйствіе на развитіе судоходства. Количество перевозимыхъ грузовъ увеличилось почти вчетверо (съ  $4\frac{1}{3}$  милл. пуд. до 16 милл.), причемъ судоходный сборъ, составившій въ 1884 году 28 тыс. рублей, въ 1890 году достигъ 104 тысячъ. вмѣстѣ съ тѣмъ стоимость доставки грузовъ съ средней части Днѣстра въ Одессу понизилась съ 40 до 30 коп. за пудъ, что, при 15 милліонахъ пудовъ груза, доставляетъ ежегоднаго сбереженія на провозной платѣ до  $1\frac{1}{2}$  милл. рублей.

---

Какъ уже было упомянуто, кромѣ верхнихъ частей Волги и Вислы и средняго теченія Днѣстра, на всѣхъ остальныхъ естественно-судоходныхъ рѣкахъ до сего времени произведены лишь частичныя выправительныя работы въ отдѣльныхъ мѣстахъ.

### Улучшеніе Днѣпра.

На рѣкѣ Днѣпрѣ, которая съ давнихъ временъ служила транзитнымъ путемъ между Сѣверомъ и Югомъ Россіи, пороги представляютъ значительное неудобство для сплавного судоходства и дѣлаютъ взводное судоходство совершенно невозможнымъ. Уже съ начала присоединенія новороссійскаго края къ Россіи улучшеніе пороговъ составляло предметъ заботы правительства. Въ 70-хъ годахъ прошлаго столѣтія были произведены работы по взрыву порохомъ нѣкоторыхъ опасныхъ скалъ и начато устройство обходныхъ каналовъ въ Ненасытецкомъ и Кайдацкомъ порогахъ. Во время посѣщенія юга Россіи Императрицею Екатериною II, въ 1787 году, была основана лоцманская артель для провода судовъ черезъ пороги. Въ первое десятилѣтіе нынѣшняго столѣтія были произведены нѣкоторыя работы по расчисткѣ фарватера и по устройству открытыхъ каналовъ въ 3-хъ ближайшихъ къ Екатеринославу порогахъ, а также шлюзованнаго канала въ самомъ значительномъ, Ненасытецкомъ, порогѣ, согласно составленному инженеромъ Деволантомъ проекту, дальнѣйшаго осуществленія котораго, однако, не послѣдовало за недостаткомъ средствъ. Большая часть этихъ работъ впоследствии разрушена теченіемъ и ледоходомъ.

Въ концѣ 20-хъ и началѣ 30-хъ годовъ были составлены предположенія о приспособленіи пороговъ для взводнаго судоходства; но, ввиду чрезмѣрной стоимости потребныхъ для этого работъ, было рѣшено ограничиться только улучшеніемъ сплавного судоходства посредствомъ устройства открытыхъ каналовъ въ руслѣ рѣки. Начато было съ устройства въ 1833 году канала въ Старокайдацкомъ порогѣ. Каналь этотъ оконченъ въ 1841 году. Затѣмъ въ послѣдующее время, до 1854 года, были построены каналы въ остальныхъ 8-ми порогахъ. Общая стоимость этихъ работъ, вмѣстѣ съ передѣлками и исправленіями во время постройки и съ послѣдующимъ ремонтомъ до 1872 г., составляетъ около 2 милл. руб. Каналы эти хотя нѣсколько облегчаютъ сплавъ при низкихъ горизонтахъ, но не составляютъ кореннаго улучшенія пороговъ. Въ началѣ 80-хъ годовъ было произведено нѣсколько опытовъ по учрежденію въ порогахъ взводнаго судоходства, при помощи туэрной тяги; опыты эти, однако, не увѣнчались успѣ-

хомъ. Туэрный пароходъ не могъ даже одинъ, безъ буксируемаго судна, подняться противъ теченія, которымъ онъ откидывался въ сторону на камни, причемъ получилъ множество пробоинъ и сѣлъ на дно. Въ послѣднее время производились работы по расчисткѣ фарватера въ порогахъ отъ подводныхъ скаль и камней и по ремонту стѣнъ каналовъ, вопросъ-же о коренномъ улучшеніи пороговъ остается до сего времени неразрѣшеннымъ.

Отдѣльныя выправительныя работы произведены на Днѣпрѣ еще въ многихъ пунктахъ; важнѣйшія изъ нихъ работы по выправленію части рѣки у Кіева, гдѣ въ концѣ 40-хъ и началѣ 50-хъ годовъ теченіе стало удаляться отъ городского берега, направляясь въ далеко отходящій отъ города лѣвый рукавъ подъ названіемъ „Черторой“, причемъ, кромѣ опасенія относительно перерыва непосредственнаго сообщенія между рѣкой и городомъ, представилась также опасность подмыва лѣваго устоя и ближайшихъ къ нему быковъ Николаевского цѣпного моста, въ которые стало ударять сильное теченіе при выходѣ изъ рукава Чертороя. Для устраненія этихъ неудобствъ, въ 50-хъ и началѣ 60-хъ годовъ, были произведены работы по запруженію Чертороя и по защитѣ быковъ моста отъ подмыва, причемъ главное теченіе направилося опять къ городу. Построенная въ Чертороѣ запруда выдержала напоръ теченія до 1881 г.; затѣмъ, при внезапномъ паводкѣ, произошелъ прорывъ въ запрудѣ, который былъ исправленъ въ 1882 году. Случай этотъ доказалъ наглядно необходимость болѣе основательнаго регулированія Днѣпра у Кіева, гдѣ близость устья Десны и множество рукавовъ способствуютъ постояннымъ перемѣщеніямъ главнаго теченія, что затрудняетъ судоходство и представляетъ опасность для Кіевскихъ мостовъ. Ввиду сего съ 1884 года предпринято систематическое выправленіе на всемъ участкѣ рѣки отъ устья Десны до желѣзнодорожнаго моста, на протяженіи около 18 верстъ. Работы эти, на которыя въ общей сложности до сихъ поръ израсходовано около 900 тыс. рублей, близятся уже къ концу. Всѣ отвѣтвляющіеся отъ главной рѣки рукава запружены; обезпечена достаточная глубина у городской пристани; дно рѣки у опоръ цѣпного моста капитально укрѣплено и, вообще, руслу рѣки придано очертаніе, устраняющее образованіе водоворотовъ и сильныхъ подмывовъ dna и береговъ.

Наличная съ 1888 года предприняты еще выправительныя работы на Днѣпрѣ: у Кременчуга, у Екатеринослава и у Александровска, для обезпеченія удобнаго подхода судовъ къ городскому берегу, причемъ у двухъ послѣднихъ городовъ предположено устроить также пристани и зимовочные затоны. На эти работы до сего времени отпущены только незначительные кредиты и онѣ будутъ продолжаться постепенно, по мѣрѣ дальнѣйшаго ассигнованія суммъ.

Въ устьѣ Днѣпра, въ 70-хъ и въ началѣ 80-хъ годовъ, произведены работы по улучшенію фарватера посредствомъ прорытія землечерпаніемъ открытаго канала черезъ песчаную мель въ одномъ изъ рукавовъ Днѣпровской дельты (Бѣлогрудовскомъ гирлѣ). Работы эти выполнены городомъ Херсономъ съ правительственною субсидією и не увѣнчались ожидавшимся отъ нихъ успѣхомъ; общая стоимость ихъ составила около 350 тыс. рублей.

Кромѣ того, въ теченіе послѣднихъ 10 лѣтъ на многихъ особенно затруднительныхъ для судоходства меляхъ въ разныхъ частяхъ Днѣпра произведены незначительныя выправительныя работы, которыми въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пунктахъ достигнуто частное улучшение судоходныхъ условій; но по разбросанности, малочисленности и незначительности этихъ работъ онѣ не могли, имѣть сколько нибудь замѣтнаго вліянія на улучшение общаго судоходнаго состоянія Днѣпра.

Изъ числа работъ по выправленію отдѣльныхъ затруднительныхъ для судоходства мѣстъ на остальныхъ нашихъ естественно судоходныхъ рѣкахъ, заслуживаютъ еще вниманія по количеству возведенныхъ сооружений и размѣру общей ихъ стоимости: работы по улучшенію Чернобыльской мели на рѣкѣ Припяти, въ разстояніи около 30 верстъ отъ впаденія Припяти въ Днѣпръ, и регуляціонныя работы на западной Двинѣ, въ предѣлахъ Рижскаго порта.

### Улучшеніе Припяти.

Выправленіе *Чернобыльской мели* было начато въ 1878 году. Мель эта представляла самое значительное препятствіе для судоходства по Припяти. На протяженіи нѣсколькихъ верстъ глубина воды, въ мелководьѣ, была иногда настолько незначительна, что судоход-

ство въ этомъ мѣстѣ временно почти прекращалось. Выправительными работами течение рѣки, которое прежде развѣтвлялось по нѣсколькимъ рукавамъ, сосредоточено въ одно русло и на протяженіи около 10 верстъ рѣка приведена къ правильному виду. Съ 1878 до 1889 года включительно на работы по улучшенію Чернобыльской мели израсходовано въ общей сложности около 470 тыс. рублей; работами этими достигнута вполне достаточная судоходная глубина на всемъ выправленномъ участкѣ рѣки. Послѣ коренного улучшенія Чернобыльской мели наибольшее препятствіе представляетъ мель въ устьѣ Припяти, къ улучшенію которой приступлено съ 1890 года.

### Улучшеніе Западной Двины у г. Риги.

Для улучшенія рѣки *Западной Двины у города Риги* были произведены нѣкоторыя работы уже въ 17 и 18 столѣтіяхъ; между прочимъ въ 1764—1775 годахъ рѣка была ограждена высокими незатопляемыми земляными дамбами, которыя однако не оказали полезнаго дѣйствія на состояніе рѣки. Дамбы эти вскорѣ были разрушены высокими водами и ледоходомъ. Въ 1782—89 годахъ въ устьѣ рѣки былъ устроенъ молъ и загражденъ побочный рукавъ (старое устьѣ); работы эти значительно облегчили входъ судовъ съ моря въ рѣку. Въ 1847 году постепенное нарастаніе бара стало опять затруднять входъ въ рѣку. Тогда рижское купечество, съ разрѣшенія правительства, сдѣлало заемъ въ размѣрѣ около 2½ милл. рублей, на которые въ 50-хъ годахъ произведено капитальное улучшеніе устья Двины. Затѣмъ оказалось необходимымъ урегулировать рѣку до города, на протяженіи около 15 верстъ, гдѣ фарватеръ былъ весьма извилистъ и гдѣ встрѣчалось много мелкихъ мѣстъ и развѣтвленій теченія. Въ 1869 и 1870 годахъ на самыя неотложныя работы въ этой части рѣки было отпущено 226 тыс. рублей; кромѣ того построены въ нѣкоторыхъ мѣстахъ береговыя укрѣпленія на городскія средства. Начиная съ половины 70-хъ годовъ приступлено къ производству систематическихъ выправительныхъ работъ, которыя продолжаются до сего времени. Посредствомъ этихъ работъ, общемою стоимостью около 4 милл. рублей, бѣльшая часть которыхъ уже исполнена, достигнута на всемъ протяженіи рѣки въ предѣлахъ Рижскаго порта глубина достаточная для движенія глубоко сидящихъ (до 20 футовъ) морскихъ судовъ.

Частичныя улучшенія и незначительныя выправительныя работы въ отдѣльныхъ пунктахъ произведены въ послѣднее время, кромѣ поименованныхъ уже раньше рѣкъ, еще на многихъ другихъ, какъ-то: на Дону, Нѣманѣ, Окѣ, Камѣ, Деснѣ, Сожѣ и пр. Работы эти большею частью имѣли цѣлью или улучшеніе особенно затруднительныхъ для судоходства мѣстъ рѣки или же защиту сильно размываемыхъ береговъ. На общее улучшеніе судоходныхъ условій рѣкъ эти работы по своей незначительности не могли имѣть вліянія.

Изъ всего изложеннаго относительно нашихъ внутреннихъ водяныхъ сообщеній усматривается, что развитіе ихъ до сего времени не можетъ быть названо успѣшнымъ. Искусственныя системы, за исключеніемъ одной только Маріинской, капитальное переустройство которой уже приводится въ исполненіе, въ теченіи полувѣка почти не улучшались и находятся въ состояніи совершенно не отвѣчающемъ потребностямъ современнаго судоходства, которое нуждается въ предоставленіи ему возможности безпрепятственнаго и срочнаго движенія большемѣрныхъ судовъ, при которомъ единственно можетъ быть достигнута надлежащая дешевизна перевозки малоцѣнныхъ и громоздкихъ товаровъ, составляющихъ главный грузъ на всѣхъ водяныхъ сообщеніяхъ.

Естественно-судоходныя рѣки, за незначительными лишь исключеніями, остаются до сего времени въ первобытномъ состояніи и на нихъ не произведено почти никакихъ систематическихъ выправительныхъ работъ по улучшенію цѣлыхъ рѣкъ или участковъ значительнаго протяженія, которыя могли-бы повліять на общее улучшеніе судоходныхъ условій и этимъ вызвать пониженіе водяныхъ фрахтовъ. Изъ числа предпринятыхъ до сего времени систематическихъ, на обширныхъ протяженіяхъ, регуляціонныхъ работъ, выправленіе верхней Волги совершенно оставлено, за потерю этою частью рѣки того первостепеннаго судоходнаго значенія, которое она имѣла въ періодъ времени до устройства и послѣдовательнаго улучшенія Маріинской системы, когда большинство Волжскихъ грузовъ еще направлялось къ Вышневолоцкой системѣ; регуляціонныя-же работы въ верхнемъ теченіи Вислы и въ средней части Днѣстра еще не окончены и, за неулучшеніемъ остальныхъ ближайшихъ частей этихъ рѣкъ, не могли пока обнаружить всѣхъ выгодныхъ для судоходства послѣдствій. Но, по крайней мѣрѣ, въ теченіе послѣднихъ 15 лѣтъ положено твердое

основаніе для разработки плана постепеннаго систематическаго улучшения нашихъ водяныхъ путей, и собранъ богатый матеріаль для рѣшенія возникающихъ по сему предмету многочисленныхъ и разнообразныхъ техническихъ вопросовъ.

Когда, послѣ окончанія въ 70-хъ годахъ, постройки главныхъ желѣзнодорожныхъ магистралей, выяснилась необходимость, совмѣстно съ развитіемъ желѣзнодорожной сѣти приняться также снова за улучшение и устройство внутреннихъ и водяныхъ сообщеній, оставшихся въ теченіе продолжительнаго времени почти безъ всякаго усовершенствованія, — прежде всего сдѣлалась ощутительной потребность въ опредѣленныхъ техническихъ свѣдѣніяхъ и данныхъ относительно современнаго состоянія нашей внутренней водяной сѣти. Имѣвшіеся съ прежняго времени матеріалы оказывались большею частью устарѣлыми и неполными. Поэтому вѣдомствомъ путей сообщенія съ 1875 года предпринято было постепенное систематическое изслѣдованіе всѣхъ главныхъ частей нашей сѣти внутреннихъ водъ. Для этой цѣли была учреждена особая Навигаціонно-описная коммиссія, которая ежегодно отправляла извѣстное число описныхъ партій, состоящихъ изъ инженеровъ путей сообщенія, морскихъ офицеровъ и вольнонаемныхъ техниковъ и рабочихъ, на внутренніе водные пути для подробнаго ихъ изслѣдованія. Прежде всего было приступлено къ изысканіямъ на главныхъ судоходныхъ рѣкахъ: Волгѣ, Днѣпрѣ, Донѣ, Вислѣ, Сѣверной Двинѣ, Окѣ и Припяти. Изслѣдованія состояли въ собираніи всѣхъ необходимыхъ данныхъ для выясненія судоходнаго состоянія и, вообще, естественныхъ условій рѣкъ; производились: топографическая съемка очертанія русла рѣки съ ея рукавами, а также береговъ и рѣчной долины; нивелировка береговъ, уровня воды въ рѣкѣ и долины рѣки по поперечнымъ профилямъ до предѣловъ весеннихъ разливовъ; промѣры глубинъ русла; измѣренія скоростей теченія; наблюденія надъ колебаніями уровня воды въ рѣкахъ и т. п. Описныя партіи обыкновенно въ лѣтнее полугодіе работали въ полѣ, а въ зимнее время занимались разработкою собранныхъ матеріаловъ, составленіемъ и вычерчиваніемъ картъ, плановъ и профилей и, вообще, необходимыми кабинетными работами, для приведенія въ систему добытыхъ изслѣдованіями данныхъ и изображенія ихъ въ наглядномъ видѣ. Иногда часть полевыхъ работъ, какъ-то промѣры глубинъ на озерахъ и большихъ рѣкахъ, производилась въ зимнее время со льду.

На второстепенныхъ рѣкахъ производились изысканія по нѣскольکو сокращенной программѣ, а иногда и только рекогносцировочныя изслѣдованія. До 1891 года изысканія окончены на протяженіи около 29 тысячъ верстѣ водныхъ путей, въ томъ числѣ: по Волгѣ 2,600 верстѣ, по Днѣпру болѣе 2,000 верстѣ, по Дону и Донцу 1,100 верстѣ, по Вислѣ 420 верстѣ, по Сѣверной Двинѣ 680 верстѣ, по Окѣ 1,030 верстѣ, по Припяти 510 верстѣ и т. д. Кромѣ того, до 1891 года изслѣдованы около 50 тыс. квадр. верстѣ озеръ, водораздѣловъ между бассейнами разныхъ рѣкъ и, вообще, мѣстностей, имѣющихъ значеніе для улучшенія существующихъ или проведенія новыхъ водныхъ путей.

Подъ вѣдѣніемъ Навигаціонно-описной комиссіи, сверхъ сего, было учреждено 370 водомѣрныхъ постовъ на всѣхъ главныхъ водныхъ путяхъ. Доставляемые этими постами данныя разрабатываются, приводятся въ систему и результаты издаются въ печатномъ видѣ; они служатъ матеріаломъ при рѣшеніи разныхъ вопросовъ и обсужденіи предложеній относительно устройства и улучшенія водныхъ сообщеній; кромѣ того, срочныя свѣдѣнія, доставляемые водомѣрными постами, служатъ для управленія водами въ водохранилищахъ, для извѣщенія судоводцевъ о состояніи горизонта на путяхъ, снабжаемыхъ запасными водами, и для извѣщенія о наводненіяхъ и паводкахъ.

По инициативѣ Навигаціонно-описной комиссіи и согласно выработаннымъ ею правиламъ и программѣ, въ разныхъ мѣстностяхъ, имѣющихъ особенное значеніе для водныхъ путей, учреждены метеорологическія станціи, результаты наблюденій которыхъ служатъ: частью для оповѣщенія судовъ о наступленіи бурь и частью для соображеній о количествѣ атмосферныхъ осадковъ, питающихъ водные пути.

Кромѣ того, устраивались особыя гидрометрическія посты на многихъ рѣкахъ (Волгѣ, Днѣпрѣ, Сѣверной Двинѣ, Западной Двинѣ, Окѣ и Камѣ), на коихъ произведены, въ теченіе нѣсколькихъ навигаціонныхъ періодовъ, точныя измѣренія скоростей теченія, расходовъ воды, уклоновъ и, вообще, всѣхъ элементовъ, опредѣляющихъ естественное состояніе рѣчнаго теченія и зависимость его отъ метеорологическихъ явленій.

Главнѣйшіе результаты всѣхъ вышеперечисленныхъ наблюденій постепенно разрабатываются и издаются въ печатномъ видѣ.



Въ 1884 году, когда изслѣдованія уже были выполнены на значительной части внутреннихъ водяныхъ путей и когда Навигационно-описною комиссіею были окончены работы по выработкѣ и введенію въ дѣйствіе правилъ для плаванія на внутреннихъ водахъ, по учрежденію судоходныхъ инспекцій на главнѣйшихъ путяхъ и по снабженію ихъ инспекторскими пароходами, — означенная комиссія была упразднена, и продолженіе ея трудовъ перешло къ техническому отдѣлу Департамента шоссеиныхъ и водяныхъ сообщеній, въ который переданы также всѣ собранные и разработанные Навигационно-описною комиссіею матеріалы, дальнѣйшая разработка и печатаніе которыхъ продолжается постепенно, по мѣрѣ отпуска на то средствъ.

### Каналы для плаванія большихъ кораблей.

Въ заключеніе настоящаго очерка развитія внутреннихъ водяныхъ сообщеній нельзя не упомянуть еще объ устраиваемыхъ въ послѣднее время каналахъ для плаванія большихъ морскихъ кораблей. Описаніе этихъ каналовъ хотя относится къ историческому очерку портовыхъ сооружений, но полагаемъ умѣстнымъ и здѣсь сказать о нихъ нѣсколько словъ, такъ какъ въ извѣстныхъ случаяхъ эти каналы имѣютъ значеніе и для внутренняго судоходства. Это менѣе всего относится къ каналамъ въ устьяхъ судоходныхъ рѣкъ, которые обыкновенно служатъ для входа въ расположенные тутъ порты и имѣютъ значеніе исключительно для морского судоходства. Изъ каналовъ, прорѣзывающихъ перешейки, до сего времени окончены только одинъ — Суэзскій, протяженіемъ 160 километровъ (150 верстъ), построенный въ 1859 — 1869 годахъ на сумму 428 милл. франковъ (около 170 милл. руб.). Суэзскій каналъ пролегаетъ въ пустынной мѣстности; онъ имѣетъ открытые выходы въ море и составляетъ какъ бы искусственный морской проливъ, имѣющій значеніе исключительно для морского судоходства. Въ такихъ же почти условіяхъ находится строящійся съ 1882 года Коринѳскій каналъ, наименьшій изъ каналовъ на перешейкахъ, длина котораго составляетъ всего 6 километровъ. Панамскій каналъ, длиною 73 километра, былъ первоначально также проектированъ открытымъ, безъ шлюзовъ, но, ввиду чрезмѣрной стоимости осуществленія такого проекта, въ него введено измѣненіе, по которому средняя часть канала, пересѣкающая цѣпь Кор-

дильерскихъ горъ, устраивается на первое время въ видѣ возвышеннаго раздѣльнаго плеса, закрываемаго съ концовъ шлюзами. При такомъ устройствѣ каналъ не будетъ уже представлять искусственнаго морского пролива, а получить сходство съ внутренними судоходными каналами, хотя, тѣмъ не менѣе, за отсутствіемъ какого-либо сообщенія съ внутренними водами и вслѣдствіе малой населенности пересѣкаемой каналомъ мѣстности, на немъ едва-ли можетъ развиваться движеніе судовъ внутренняго плаванія, а онъ, напротивъ, будетъ служить исключительно для прохода морскихъ судовъ.

Иначе представляется дѣло при устройствѣ каналовъ: Манчестерскаго, — о которомъ уже было упомянуто въ числѣ внутреннихъ водяныхъ путей Англій, — Нѣмецко-Балтійскаго и Никарагуа. Изъ нихъ два послѣдніе, начатые въ 1888 и 1889 годахъ, хотя также должны, главнымъ образомъ, открыть морской путь черезъ перерѣзываемые ими перешейки, но, пролегая въ населенныхъ мѣстностяхъ и находясь въ непосредственномъ сообщеніи съ ближайшими внутренними водами (Нѣмецко-Балтійскій морской каналъ западнымъ концомъ выходитъ въ устье рѣки Эльбы, а каналъ Никарагуа пересѣкаетъ обширное озеро того-же наименованія), они вмѣстѣ съ тѣмъ не будутъ лишены значенія и для внутренняго судоходства. Манчестерскій-же каналъ, часть котораго уже открыта въ нынѣшнемъ (1891) году, прокладывая морской путь во внутрь страны, въ одной изъ самыхъ густонаселенныхъ мѣстностяхъ земнаго шара, имѣетъ при этомъ непосредственное сообщеніе со всею сѣтью окружающихъ внутреннихъ водяныхъ путей Англій. Нѣтъ сомнѣнія, что при такихъ условіяхъ Манчестерскій корабельный каналъ (Manchester Ship Canal) будетъ служить для движенія не только морскихъ кораблей, но и значительнаго количества судовъ внутренняго рѣчного флота. Это, впрочемъ, вполне предусмотрѣно уже при самомъ проектированіи канала, шлюза котораго имѣютъ, каждый, не менѣе двухъ параллельно расположенныхъ камеръ неодинаковой величины, для пропуска судовъ разныхъ размѣровъ, во избѣжаніе излишней траты воды, на сливныя призмы, и времени, происходящей при пропускѣ малыхъ судовъ черезъ большія шлюзные камеры.

Такъ мы видимъ, что устройство нѣкоторыхъ изъ новѣйшихъ большихъ каналовъ составляетъ какъ-бы начало объединенія морскаго судоходства съ внутреннимъ. Въ этихъ каналахъ можно усмотрѣть образцы

для сооружеія въ будущія времена внутреннихъ искусственныхъ водяныхъ сообщеній, идеаль которыхъ, — можетъ-быть не вполне осуществимый, какъ, впрочемъ, и другіе идеалы, — долженъ состоять въ томъ, чтобы морскимъ судамъ дальняго плаванія дать возможность безпрепятственно проникать во внутрь страны ко всѣмъ главнымъ центрамъ промышленности и торговли. Хотя, для нѣкотораго даже только приближенія къ такой многообъщающей цѣли, остается пройти весьма еще далекій путь, но, останавливая вниманіе на безостановочномъ до сего времени усовершенствованіи, благодаря которому внутреннимъ водянымъ сообщеніямъ удалось отъ самыхъ ничтожныхъ началъ дойти до состоянія, при которомъ они уже нынѣ составляютъ одну изъ важнѣйшихъ основъ для успѣшнаго соревнованія на поприщѣ экономической дѣятельности народовъ, — нельзя не прійти къ убѣжденію, что и дальнѣйшее развитіе этихъ сообщеній будетъ продолжаться съ все возрастающею силою и успѣхомъ.

---

## ЛИТЕРАТУРА.

---

1. Практическое руководство къ устройенію судоходныхъ каналовъ, сочиненное *И. Л. Гогревомъ*. Напечатано по Высочайшему повелѣнію. Въ Санктпетербургѣ, 1811 года.
2. Описаніе Августовской системы. Инженера *Крафта*. Журналъ путей сообщенія, 1838 года.
3. Beschreibung aller im Russischen Reiche gegrabenen oder projectirten schiff- und flossbaren Canäle. Von *I. Ch. Stuckenberg*. St. Petersburg. 1841.
4. Histoire et description des voies de communication aux États-Unis, par *M. Chevalier*, Paris. 1843.
5. Kanal Augustowski. Rys Hydrografii. Tom III. Lipiec. 1849.
6. Судоходный дорожникъ Европейской Россіи. С.-Петербургъ. 1854.
7. Объ улучшеніяхъ Вышневолоцкой системы. Журналъ Главнаго Управленія путей сообщенія и публичныхъ зданій. 1858 г.
8. Anleitung zum Wasserbau, von *Hermann v. Chiolich-Löwensberg*. Stuttgart. 1864.
9. Историческій очеркъ Ладожскихъ каналовъ. Инженера *В. Казнакова*. С.-Петербургъ. 1873.
10. Историко-статистическое описаніе Вышневолоцкой водяной системы. Журналъ Министерства путей сообщенія. 1875 г.
11. Handbuch der Ingenieurwissenschaften, herausgegeben von *Heusinger von Waldegg*. Leipzig. 1877.
12. Сравнительная Статистика Россіи и западно-европейскихъ государствъ. *Ю. Янсона*. С.-Петербургъ. 1877.
13. Улучшеніе устья рѣки Миссисиппи. Инженера *Звягинцева*. Журналъ Минист. путей сообщенія. 1880 и 1881 гг.
14. Der Rhein. Журналъ Schiff. Дрезденъ. 1881 г.
15. Уставъ Товарищества Москворѣцкаго пароходства. Москва. 1882.
16. Пояснительная записка о шлюзованіи рѣки Москвы. Москва. 1882 г.
17. A Treatise on Rivers and Canals, by *Leveson Francis Vernon-Harcourt*, M. A. Oxford. 1882.

18. Очеркъ устройства обводныхъ Приладожскихъ каналовъ между рѣками Волховомъ и Свирью. Инженера *Т. Ф. Эйдревича*.
19. Mittheilungen über die Regulirung des Missouri. Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin. 1883.
20. Die Binnenschiffahrt der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Centralblatt der Bauverwaltung. Berlin. 1883.
21. Der Panama-Canal, von *E. Rada*. Centralbl. der Bauverwaltung. Berlin. 1883.
22. Водяныя сообщенія Россіи. Инженера *Завадскаго*. С.-Петербургъ. 1884, 1885 и 1888 гг.
23. Guide-Programme du I Congrès International de Navigation Intérieure. Bruxelles. 1885.
24. Укрѣпленіе берега Сибирской Пристані въ Нижнемъ-Новгородѣ. Инженера *И. И. Августовскаго*. С.-Петербургъ. 1885 г.
25. Рижскій портъ. Инженера *А. Б. Нагеля*. Матеріалы для описанія русскихъ портовъ. С.-Петербургъ. 1885 г.
26. Рѣка Днѣстръ. Инженера *В. М. Лохтина*. Одесса. 1886 г.
27. О работахъ по сооруженію Ново-Маринскаго канала. Инженера *А. Звягинцева*. Извѣстія собранія инженеровъ путей сообщенія. 1887 г.
28. Краткій очеркъ дѣятельности Министерства путей сообщ. 1874—1886 гг., составленъ редакціею журнала Министерства. С.-Петербургъ. 1887 г.
29. Выправительныя работы на рѣкѣ Вислѣ. Инженера *М. А. Шистовскаго*. С.-Петербургъ. 1887 г.
30. Волга, какъ путь сообщенія. Профессора *Н. А. Богуславскаго*. Сборникъ Института Инженеровъ п. с. Императора Александра I. С.-Петербургъ. 1887 г.
31. Путевыя и техническія замѣтки по Сайменскому каналу въ Финляндіи. *Л. Х. Бучацкаго*. Извѣстія Собранія инженеровъ путей сообщенія. 1887 г.
32. Тихвинская система. Инженера *Л. Х. Бучацкаго*. Извѣстія Собранія инженеровъ путей сообщенія. 1887 г.
33. По вопросу объ улучшеніи судоходства въ Днѣпровскихъ порогахъ. Инженера *К. Л. Пентковскаго*. Извѣстія Собранія инж. п. с. 1887.
34. Oesterreichs Flussschiffahrt in den Jahren 1883 — 1887, von *I. Pizzala*. Statistische Monatschrift, XIV Jahrgang.
35. Guide-Programme du III Congrès International de Navigation Intérieure. Francfort sur le Mein. 1888.
36. Die Bauten der Canalisirung des Mains. Frankfurt am Main. 1888.
37. Denkschrift über die Ströme Memel, Weichsel, Oder, Elbe, Weser und Rhein. Berlin. 1888.
38. Sonderverzeichniss der seitens des K. Preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ausgestellten Wandpläne, Druck- und Kartenwerke, Modelle u. s. w. III Internationaler Binnenschiffahrts - Congress zu Frankfurt am Main. Berlin. 1888.

39. Rapport des délégués du Ministère des travaux publics de France. Deuxième Congrès International de Navigation Intérieure à Vienne. Paris. 1888.
40. Современное положеніе въ Россіи вопроса о выправленіи рѣкъ. Инженера *Зброжека*. Журналъ Министерства пут. сообщ. 1888.
41. Обзоръ дѣятельности Товарищества Москворѣцкаго пароходства. Москва. 1888.
42. Guide officiel de la Navigation intérieure. Paris. 1888.
43. Notice sur les ascenseurs hydrauliques pour bateaux, par *Ch Fréson*. Revue Universelle des Mines. 1888.
44. Mittheilungen über die hyraulischen Schiffs-Elevatoren, von *Carl Fréson*, übersetzt von *P. Hetzler*. Frankfurt am Main. 1888.
45. Le but et l'utilité de la canalisation des fleuves, par *M. Auguste Boulé*. Paris. 1888.
46. Erläuterung zu den auf den Nord-Ostsee-Kanal bezüglichen, beim III internationalen Binnenschiffahrts-Congress ausgestellten Zeichnungen und Schriftstücken. Kiel. 1888.
47. Новый проектъ Панамскаго канала. Журналъ Министерства п. с. 1888 г.
48. Verbesserung der Schiffbarkeit der Flüsse, von Professor *I. Schlichting*. Frankfurt am Main. 1888.
49. Report of the Conference on Canals and Inland Navigation. London. 1888.
50. О мѣрахъ для поддержанія судоваго хода по рѣкѣ Дону. Инженера *Реевскаго*. Извѣстія Собранія инженеровъ п. с. 1888 г.
51. Ueber die culturgeschichtliche Bedeutung der Flüsse und ihre Entwicklung als Verkehrswege, von Baudirektor *Max Honsell*. Frankfurt a. M. 1888.
52. Guide du Batelier, par *A. Dufourny*. Bruxelles. 1889.
53. De l'amélioration des rivières navigables à fond mobile, par *M. Jacquet*. Paris. 1889.
54. De la canalisation des rivières et des divers systèmes de barrages mobiles, par *M. L. Vernon-Harcourt*. Paris. 1889.
55. Quelques données et résultats pratiques sur les ascenseurs belges, par *M. Dufourny*. — Congrès international de l'utilisation des eaux fluviales. Paris. 1889.
56. Des élévateurs et plans inclinés pour bateaux, par *G. Cadart*. — Congrès international de l'utilisation des eaux fluviales. Paris. 1889.
57. De l'utilisation des eaux en Chine, par le général *Tcheng-Ki-Tong*. Paris. 1889.
58. Historique des améliorations successives de la navigation de la Seine, par *M. Caméré*. — Congrès international de l'utilisation des eaux fluviales. Paris. 1889.
59. Суэцкій каналъ. Инженера *Жирухина*. Извѣстія Соб. инж. п. с. 1889 г.
60. Каналъ Никарагуа. Журналъ Министерства п. с. 1889 г.
61. Кориноскій каналъ. Инженера *Брандта*. Извѣстія Собранія инженеровъ путей сообщенія 1890 г.

62. Каналъ между Балтійскимъ и Нѣмецкимъ морями. Извѣстія Собранія инженеровъ путей сообщенія 1890 г.
63. Les voies de navigation dans le Royaume des Pays-Bas. La Haye. 1890.
64. La navigation de la rivière Weaver, 1721—1890, par *T. A. Saner*.—IV Congrès International de Navigation Intérieure. Manchester. 1890.
65. Voie navigable des rivières Aire et Calder, par *M. H. Bartholomew*.—IV Congrès Intern. de Nav. Int. Manchester. 1890.
66. Etat actuel et améliorations possibles des voies navigables de l'Angleterre, par *Henry John Marten*.—IV Congrès Intern. de Navig. Int. Manchester. 1890.
67. Le Canal de Corinthe, par *A. Saint-Yves*.—IV Congrès Intern. de Navig. Int. Manchester. 1890.
68. Rapport sur les Canaux de la Suède, par *A. M. Lindgren*, colonel.—IV Congrès Internat. de Navig. Intér. Manchester. 1890.
69. Données statistiques sur la situation des voies navigables de la Belgique, par *A. Dufourny*.—IV Congrès Intern. de Navig. Int. Manchester. 1890.
70. Der Verkehr auf deutschen Wasserstrassen in den Jahren 1875 und 1885, von *Symphor*.—Vierter Internat. Binnenschiffahrts-Congress. Manchester. 1890.
71. Etat et exploitation des voies navigables en France, par *M. Holtz*. — IV Congrès Internat. de Navig. Int. Manchester. 1890.
72. Direction et dépenses d'entretien des voies de navigation intérieure en Italie, par *G. Bompiani et Luigi Luiggi*.—IV Congrès Internat. de Navig. Intér. Manchester. 1890.
73. Рейнъ-Везеръ-Эльбскій каналъ. Журналъ Министерства п. с. 1891 г.
74. The commercial Aspects of the Manchester Ship Canal, by M-r Marshall Stevens. Manchester. 1891.
75. Манчестерскій морской каналъ на четвертомъ международномъ конгрессѣ по внутреннимъ водянымъ сообщеніямъ. Инженера *В. Е. Тимонова*. С.-Петербургъ. 1891 г.
76. Современныя нужды рѣки Днѣстра. Инженера *В. Лохтина*. Извѣстія Собранія инженеровъ п. с. 1891 г.

Инженеръ **Э. Ф. Гершельманъ.**

С.-Петербургъ, Декабрь 1891 г.





6x

