

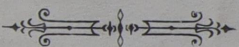
Богуславскій,

Ординарный профессоръ Института инженеровъ путей сообщенія
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I.

526
Б 74

КРАТКІЙ ИСТОРИЧЕСКІЙ ОБЗОРЪ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ РАБОТЪ

ПО
ВѢДОМСТВУ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.



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

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛЪ
ИМЕНИ
М. И. МАШЕВСКАГО.
Студ. Библ. Инст. *В. П. С.*

Автомобиль Инженерно-
технической литературы
Дата *2007*

Краткій историческій обзоръ геодезическихъ работъ по вѣдомству путей сообщенія.

72986
При составленіи историческаго обзора геодезическихъ работъ вѣдомства путей сообщенія, мною руководило, главнымъ образомъ, желаніе оглянуться на прошлое съ тѣмъ, чтобы будущіе дѣятели могли поставить геодезическія работы нашего вѣдомства на соотвѣтственную высоту, дѣйствуя при этомъ съ большимъ сознаниемъ, и не повторяя ошибокъ прошлаго.

Казалось-бы, что для составленія предстоящаго обзора, стоило только взять частные обзоры въ предыдущіе періоды времени, обратиться въ архивы нашего Министерства, взять дѣла, относящіяся къ геодезическимъ работамъ, взять подлинныя журналы, пояснительныя записки о производствѣ этихъ работъ, и вотъ всѣ матеріалы для обзора на лицо. Но трудность заключается именно въ томъ, что обзоръ подобныхъ никогда прежде не дѣлалось, что только о работахъ послѣдняго десятилѣтія, и то не о всѣхъ, мы имѣемъ пояснительныя записки; въ прежнее же время онѣ или не составлялись, или, если и составлялись, то ихъ въ архивахъ нѣтъ, журналовъ полевыхъ за прежнее время также не имѣется.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ нашихъ архивахъ находится множество картъ и плановъ, исполненныхъ чинами вѣдомства путей сообщенія. Разобраться въ этомъ большомъ матеріалѣ представляетъ значительную трудность, на примѣръ имѣются цѣлыя атласы рѣкъ, на которыхъ не написано даже въ какомъ году производилась съемка, поэтому о многомъ придется упомянуть только вскользь.

О геодезическихъ работахъ каждаго вѣдомства можно судить, конечно, не только по пояснительнымъ запискамъ и подлиннымъ пла-

1975

БИБЛИОТЕКА
Белорусскаго
института инженерно-
железнодорожнаго
транспорта

намъ и картамъ, но также и по всѣмъ распоряженіямъ и инструкціямъ, касающимся этихъ работъ, поэтому въ моемъ обзорѣ я буду пользоваться и этими источниками, вліявшими на способы производства работъ также не мало, какъ и личный составъ производителей работъ и инструменты, коими исполнялись эти работы.

Первыя серьезныя заботы Правительства о путяхъ сообщенія Россіи, какъ извѣстно, относятся къ царствованію Императора Петра I. Тогда были начаты работы по устройству Ладожскаго канала и Вышневолоцкой системы и уже въ то время производилась съемка мѣстностей, сопредѣльныхъ съ этими водными путями, о чемъ свидѣтельствуется карта, исполненная въ 1743 году, а затѣмъ въ 1763 году, составленная въ масштабѣ двѣ версты въ дюймѣ съ такою надписью: „Генеральный планъ Ладожскаго канала отъ генераль-фельдмаршала графа Миниха“.

Въ 1767 году было учреждено Главное Управленіе водяныхъ коммуникацій подъ начальствомъ главнаго Директора. Въ 1786 году, кромѣ того, учреждена комиссія дорогъ въ государствѣ, переименованная въ 1796 году въ экспедицію устройства дорогъ. Экспедиція эта просуществовала до 1809 года.

Такъ какъ кромѣ грунтовыхъ дорогъ, въ этотъ періодъ времени, имѣлись только водяные пути, главнымъ образомъ, естественные, то и геодезическія работы вѣдомства, относяціяся къ этому времени, исключительно и заключаются въ составленіи топографическихъ описаній водяныхъ путей.

Когда говорятъ о рѣкѣ, какъ о естественномъ судоходномъ пути, то первѣе всего обращаютъ вниманіе на глубины по фарватеру этого пути: малыя глубины служатъ препятствіемъ судоходству, меньшимъ препятствіемъ считается: значительная извилистость фарватера, большая скорость движенія воды, зависящая отъ паденія или разности высотъ. Поэтому при изслѣдованіи воднаго пути, геодезическая работа должна заключаться въ съемкѣ на планъ ложа рѣки, въ промѣрѣ глубинъ ея, или въ опредѣленіи рельефа ея ложа, въ нивеллировкѣ горизонта воды на всемъ протяженіи и въ опредѣленіи скоростей въ разныхъ мѣстахъ рѣки. Такъ какъ промѣръ рѣки не можетъ быть выполненъ въ короткій срокъ, въ продолженіи котораго горизонтъ воды

оставался бы постояннымъ, напротивъ того, горизонтъ воды въ рѣкѣ то повышается, то понижается, поэтому необходимо знать, какъ же измѣняется онъ въ разныя времена и въ разныхъ мѣстахъ рѣки, слѣдовательно для изслѣдованія рѣки, необходимы наблюденія за каждодневнымъ измѣненіемъ горизонта ея въ различныхъ мѣстахъ. Зная измѣненія воды въ нѣкоторыхъ мѣстахъ рѣки, имѣя нивелировку между этими мѣстами, можно опредѣлить съ достаточною точностью прибыль или убыль воды въ каждомъ мѣстѣ, находящемся между постами, на которыхъ производятся наблюденія за убылью и прибылью воды; говоримъ съ достаточною точностью потому, что на прибыль воды также вліяетъ ширина рѣки, — чѣмъ шире рѣка, тѣмъ прибыль воды разливается слоемъ меньшей толщины, чѣмъ рѣка уже, тѣмъ прибыль воды въ этомъ мѣстѣ больше, поэтому при изслѣдованіи рѣки необходимо измѣрять ширины въ разныхъ ея мѣстахъ, т. е. дѣлать съемку урѣзовъ воды. На высоту подъема воды въ рѣкѣ вліяетъ конечно, также, и ширина ея разлива, а потому вотъ одна изъ причинъ почему при изслѣдованіи рѣки слѣдуетъ имѣть данныя о ширинѣ разлива. Различнаго рода измѣненія въ ложѣ рѣки происходятъ очень часто не только отъ того или другого плана ея болѣе или менѣе извилистаго, но также и отъ рельефа ея поймы, ея разлива, поэтому при изслѣдованіи какой-либо рѣки, какъ пути сообщенія, необходимо имѣть нивелировку разлива.

На измѣненіе ложа рѣки вліяетъ также большее или меньшее количество наносовъ, влекомыхъ ею. На большую или меньшую опасность при судоходствѣ можетъ вліять грунтъ ложа рѣки и ея береговъ. Слѣдовательно свѣдѣнія эти необходимы, при проектированіи улучшеній воднаго пути. При проектированіяхъ также необходимо имѣть свѣдѣнія: о количествѣ воды, протекающей въ рѣкѣ въ весеннее и лѣтнее или меженное время, а также о высотѣ и продолжительности ледохода. Отъ количества воды, протекающей въ рѣкѣ, зависитъ многоводье ея, или мелководье. Количество же воды, протекающей въ рѣкѣ, зависитъ отъ количества осадковъ, выпадающихъ въ бассейнѣ рѣки и отъ площади бассейна. Такимъ образомъ является необходимость въ метеорологическихъ наблюденіяхъ и въ изслѣдованіи бассейна рѣки.

Очевидно, что все то, чѣмъ можетъ характеризоваться рѣка, какъ путь сообщенія, также должно быть снято, напримѣръ въ тѣхъ ча-

стях воднаго пути, гдѣ совершается бичевая тяга, долженъ быть снятъ на планъ и этотъ послѣдній; должны быть сняты пристани, затоны, служащіе для зимовки судовъ; должны быть сняты всѣ предметы, могущіе такъ или иначе служить для цѣлей судоходства.

Вотъ тѣ, слѣдовательно, элементы, изъ которыхъ должна сложиться всякая работа, направленная къ изслѣдованію рѣки, съ цѣлью выясненія всѣхъ ея гидрологическихъ свойствъ и всѣхъ условій ея какъ пути сообщенія, а потому при критикѣ той или другой работы, относящейся къ описанію рѣкъ, становится яснымъ, что можетъ быть поставлено въ активъ каждой геодезической работѣ и что въ ея пассивъ.

Кромѣ того, чтобы съемки и нивелировки, исполненныя при изслѣдованіи рѣки, могли удовлетворять не только цѣлямъ вѣдомства путей сообщенія, но могли бы служить дополненіемъ съемокъ, производимыхъ другими вѣдомствами, а слѣдовательно быть полезными и для общегосударственныхъ цѣлей, необходимо, чтобы геодезическія работы вѣдомства путей сообщенія были связаны съ тѣми опорными пунктами, на основаніи которыхъ исполнена съемка всей страны, т. е. съ пунктами тригонометрически и астрономически опредѣленными, при чемъ, конечно, необходимо, чтобы были указаны величины невязокъ, какъ на планѣ, такъ и въ высотахъ.

Со времени учрежденія Главнаго Управленія водяныхъ коммуникацій, начали производить почти по всѣмъ рѣкамъ и искусственнымъ системамъ изысканія, и до тридцатыхъ годовъ этого вѣка эти изысканія были исполнены на слѣдующихъ водяныхъ путяхъ: на р. Волховѣ, Ладожскомъ каналѣ, Ладожскомъ озерѣ, Невѣ, р. Тоснѣ и Тигодѣ, Славянкѣ, Кузминкѣ, Обводномъ каналѣ, Лиговскомъ каналѣ, Сиверсовомъ каналѣ для соединенія р. Мсты съ р. Волховомъ, на Федоровскомъ ручьѣ въ Новгородѣ, на рр.: Тверцѣ, Вазузѣ, Гжати, Осугѣ, на всей Вышневолоцкой системѣ, на рѣкахъ: Цнѣ, Шлинѣ, Гранишнѣ, Осеченкѣ, Рудневкѣ, на озерѣ Лизино, на рр. Березаѣ и Увири, по Меглинскому каналу, Тихвинскому каналу и Тихвинской системѣ, Маріинской системѣ и Маріинскому каналу, по Бѣлому озеру, Бѣлоозерскому каналу, по р. Вытегрѣ; были произведены изысканія между Шексною и Кубенскимъ озеромъ; по р. Шекснѣ, Ковжѣ,

Чагодощѣ, Судѣ, Колпи, Мологѣ, Онежскому каналу (1799 и 1818 г.), по Свирскому каналу, р. Свири, Кирилловскому каналу (1800), изысканія между Онежскимъ озеромъ и Бѣлымъ моремъ, по Сяссъкому каналу, по р. Сухонѣ, по каналу герцога Виртембергскаго, изслѣдовались отдѣльныя части Волги въ 1798, 1800, 1801, 1802, 1804, 1806, 1808, 1810, 1811, 1812, 1816, 1817, 1820, 1825, 1826, 1828, 1831, 1835, сдѣланы изысканія для проекта соединенія Волги съ Дономъ; изысканія по р. Камѣ (въ 1782 году), по соединенію р. Москвы съ верховьемъ Волги (на 176 листахъ), для лодочнаго судоходства по Рузѣ, Ховнѣ, Озерной, Ломѣ, Сестрѣ, Шошѣ, Дубнѣ и друг. (съ 1806 по 1818). Сдѣланы изысканія отдѣльныхъ частей р. Оки въ 1787, 1803, 1810—1812, 1819—1828. Изысканія по рѣкѣ Сурѣ (на 140 лист.). Изысканія для соединенія р. Шать съ Дономъ посредствомъ Ивановскаго канала (1809—1814 г.). Составлены детальныя планы соединенія р. Балвы съ Жиздрюю. Произведены изысканія для составленія проекта шлюзованія Донца (въ 1814 г., на 58 листахъ), изысканія по р. Дону (1830 г., на 121 листѣ), изысканія по р. Иловлѣ и предполагаемому каналу для соединенія рѣки Дона и Волги съ продольными и поперечными профилями (съ 1802—1832 г., на 117 листахъ), изысканія по соединенію р. Ріона съ Курюю (въ 1827—1830 г.), изысканія въ порожистойъ части рѣки Днѣпра въ 1793, 1794, 1795, 1796, 1800, 1807—1829, изысканія по р. С. Бугу (въ 1793 г., на 20 лист.), по р. Нѣману (въ 1802 г., на 39 листахъ), Огинскому каналу, соединяющему озеро Выгонское съ р. Ясельдою (въ 1801, 1803—1806 гг.), изысканія для канала между Гарынью и Стырью, по рр. Гарынѣ и Случѣ (въ 1803 г., на 26 лист.) по Березинскому каналу (въ 1800—1810 г., на 55 листахъ), изысканія для соединенія р. Нѣмана съ Виндавскимъ портомъ, изысканія Перновскаго порта и р. Пернау (въ 1810 г.), изысканія по р. Наревѣ (съ 1763—1817, 1820—1833), изысканія для соединенія рр. Дрисы и Аа близъ Митавы (въ 1824 г.), для соединенія рр. Аа и Зап. Двины (въ 1824 г.) и изслѣдованія этихъ рѣкъ. Производились также изысканія въ различныхъ частяхъ Западной Двины, рѣкѣ Жейляны, Виліи, для соединенія озера Дисны и Диснища (1828 года) по рр. Островнѣ, Чернѣя, Графинкѣ, Сволны (1816 г.), изысканія по озерамъ Лисно, Чечерца и Бѣлое (1816 г.), изысканіе для воднаго сообщенія отъ Себежскаго озера до Двины

(1812 г.), по р. Вѣсить отъ озера до р. Мемеля (1806, 1807 и 1808 г.). Изысканія для соединенія р. Двины съ озеромъ Ильменемъ (1818 г.). Описаніе рѣкъ Юга, Лузы (на 38 листахъ, 1786—1788 г.), а также рѣкъ Кельсьмы и Држучны, изысканія для соединенія Печоры съ Вылетдою въ 1831 г., по Екатерининскому каналу для соединенія рѣкъ Камы и Сѣверной Двины (1788—1807 г.), по р. Вологдѣ, впадающей въ р. Сухону и р. Сизьмѣ, впадающей въ Шексну, изысканія для соединенія этихъ рѣкъ. Изысканія по рѣкамъ Усѣ, Ельцѣ и Самарухѣ (въ 1807 г., на 206 лист.), изысканія въ порогахъ р. Ангары (въ 1822 г.), по рр. Сурѣ и Вогранѣ, изысканія для соединенія Оби и Енисея, въ составъ этого сообщенія входили рѣки Кемь, Сочура, Малая и Большая Песчанки. Изысканія по р. Иртышу, между рр. Норомой и Шульдой (въ 1804 г., на 33 лист.). Изысканія рр. Ангары, Лены, Оби, Тома, Туры и Сынци (1799—1801 г.). Изысканія для соединенія озера Саймы съ Ладогой. Въ 1890 году были исполнены изысканія, для водяной коммуникаціи между Онежскимъ озеромъ и Бѣлымъ моремъ по р. Повѣнчанкѣ, Воло-озеромъ, черезъ переволокъ Масельской, Малко-озеромъ и, рѣкою Кедринкой, Выгь-озеромъ, р. Выкъ и Сумою.

Кромѣ того въ нашемъ архивѣ имѣются краткія описанія очень многихъ рѣкъ, исполненныя въ этомъ періодъ времени. Такъ напр. описаніе паденія р. Шлины отъ озера Шлины до впаденія въ рѣку Цну. Описаніе паденія р. Цны. Описаніе паденія р. Тверцы отъ Вышняго-Волочка до Твери. Эти три описанія сдѣланы Вешняковымъ. Свѣдѣнія о водоходствѣ въ Балужской губерніи, составленныя Митусовымъ. Описаніе р. Случи, сдѣланное генераль-маіоромъ Фалкономъ, описаніе соединенія рѣки Двины съ озеромъ Ильменемъ посредствомъ соединенія р. Ловали съ Двиною (1783 г.). Отвѣты на вопросы о водяныхъ коммуникаціяхъ Вятской, Костромской, Вологодской, Минской, Подольской, Волынской и Кіевской губерній. Описаніе рѣкъ Вазузы, Волги и Суры. Всѣ эти описанія отличаются большою краткостью.

Какъ производились собственно геодезическія работы этого времени описаній нѣтъ, но я позволю себѣ привести надписи нѣкоторыхъ атласовъ, а также укажу въ какомъ масштабѣ они составлены и что собственно на нихъ имѣется, это послужить нѣкоторымъ образомъ и къ характеристикѣ самыхъ работъ.

Съ 1784 по 1786 годъ производилась съемка рѣки Днѣпра отъ Кіева до города Херсона.

Заголовокъ атласа, составленнаго на основаніи этихъ работъ, таковъ: „Атласъ рѣки Днѣпра, сочиненный съ оккуратной съемки 1784 года, съ присоединеніемъ сплава на трешкоутѣ вице-адмирала Пущина. Промѣръ глубинъ чиненъ въ меженнее время въ Августѣ мѣсяцѣ 1786 года“. Масштабъ одна верста въ дюймѣ, глубины на планѣ показаны по фарватеру въ футахъ.

Съ 1804 по 1810 годъ производились регулированія р. Шары отъ озера Выгонскаго до города Слонима. Атласъ этого протяженія р. Шары составленъ въ масштабѣ 30 сажень въ дюймѣ, глубины на этихъ планахъ показаны въ футахъ и дюймахъ, только по фарватеру. Озаглавленъ этотъ атласъ такъ: „Книга генеральныхъ и детальныхъ плановъ, производившихся по рѣкѣ Шаре (съ 1804 по 1810 г.) работахъ и прожектированные разные постройки къ совершенію судоходства“.

Въ 1801 году производилась съемка рѣки Донца. Атласъ этихъ работъ озаглавленъ такъ: „Планъ рѣки Донца, антрально снятый въ 1801 г., съ показаніемъ отъ какого мѣста чистка сей рѣки начата заваловъ препятствующихъ судоходному ходу, и расчистку оныхъ по 1810 годъ. Также сколько еще слѣдуетъ очистить. Масштабъ одна верста въ дюймѣ. Глубинъ не показано, отмѣтокъ горизонта нѣтъ.“

Съ 1807 г. составлены землемѣромъ Маклаковымъ: „детальные планы рѣки Оки съ показаніемъ по обѣ стороны ситуаціи, подводныхъ и наружныхъ мелей и поперечныхъ профилей“. Планы относятся къ части Оки отъ г. Лихвина до села Кузминки между Коломною и Рязанью. Масштабъ 100 сажень въ дюймѣ, глубина показана по фарватеру въ футахъ, черезъ три, а иногда и болѣе версть, помѣщены поперечные профиля, на нихъ нанесены горизонты: большой весенней, средней весенней и горизонтъ „песчаный“ (т. е. низкій).

Другой атласъ р. Оки отъ Орла до устья рѣки Цны составленъ въ 1803—1807 г. Масштабъ 50 саж. въ дюймѣ чрезъ нѣсколько версть поставлены отмѣтки горизонта воды и на каждомъ листѣ плановъ помѣщено по два, по три профиля.

Въ 1799—1801 гг. производились работы на сибирскихъ рѣкахъ Ангартъ, Ленѣ и Оби, послѣдняя рѣка была снята отъ устья рѣки Тыма до устья р. Иртыша, на планахъ показанъ фарватеръ, масштабъ плановъ 5 версть въ дюймѣ.

Въ этому же времени относится атласъ на 68 листахъ, на каждомъ листѣ котораго помѣщена такая надпись: „детальный планъ съ продольными и поперечными профилями мѣстоположенію перешейка раздѣляющаго воды, текуція къ рѣкамъ Оби и Печеры, состояція между источниками Самарухи и р. Соби, съ показаніемъ на ономъ озеръ“. Масштабъ 50 саж. въ дюймѣ.

Въ 1809 году составленъ атласъ р. Волхова отъ устья р. Мсты до Ладожскаго озера, въ масштабѣ одна верста въ дюймѣ. На каждомъ листѣ этого атласа имѣется продольный профиль, соответствующій плану, съ показаніемъ горизонта воды, дна рѣки и горизонта Ладожскаго озера, вездѣ подписаны паденія рѣки, а также черезъ нѣсколько верстъ имѣются скорости теченія, выраженные въ миляхъ въ одинъ часъ. Но къ какому онѣ горизонту относятся не сказано. Съемки и нивелировки разлива нѣтъ. Производили съемочныя работы два морскихъ офицера, совмѣстно съ двумя инженерами 3-го класса. Заголовокъ этого атласа таковъ: „Атласъ рѣки Волхова отъ устья рѣки Мсты до Ладожскаго озера съ генеральной картою всей рѣки и географическими широтами, по астрономическимъ наблюденіямъ опредѣленными“.

Изъ всѣхъ надписей на планахъ видно, что одни снимали „антрольно“, другіе опредѣляли географическія широты по астрономическимъ наблюденіямъ; одни дѣлали нивелировку, другіе нѣтъ; одни снимали профили и на нихъ означали различные горизонты, другіе упоминали, что промѣръ чиненъ въ меженье время, но означали его лишь по фарватеру, третьи же, и ихъ большинство, совсѣмъ не упоминали, когда производился промѣръ глубинъ, т. е. при какомъ горизонтѣ. Очень не многіе упоминаютъ о скоростяхъ рѣки и изображаютъ рельефъ береговъ рѣки. Масштабы съемокъ самые разнообразны. По всему этому можно заключить, что общей программы геодезическихъ работъ того времени не было, и что всякій производилъ изысканія такъ, какъ онъ понималъ это дѣло.

Въ 1809 году главное управленіе водяныхъ коммуникацій преобразовано въ управленіе водяными и сухопутными сообщеніями, и вмѣстѣ съ тѣмъ открытъ Институтъ корпуса инженеровъ путей сообщенія, въ которомъ, между прочими предметами, положено преподавать геодезію и астрономію.

Въ томъ же 1809 году, на основаніи всѣхъ собранныхъ ранѣе свѣдѣній, издана гидрографическая карта Европейской Россіи въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ.

Въ 1811 году сочинена подробная гидрографическая карта Великаго княжества Финляндскаго, части Лапландіи, части Олонецкой и Архангельской губерніи.

Начиная съ 1809 года предприняты были довольно значительныя работы по улучшенію судоходства, такъ ведутся работы по углубленію Волги между Тверью и Рыбинскомъ, въ порожистой части Днѣпра, Волхова и попутно съ ними производятся съемки этихъ водяныхъ путей.

Въ 1811 году производились изысканія по соединенію рѣкъ Оби и Енисея, по рѣкамъ Сачурѣ, Большой и Малой Песчанки и Кеми, а также по водораздѣлу между Сачурой и Малой Песчанкой. Подробные планы этихъ изысканій составлены въ масштабѣ 50 сажень въ дюймѣ, на каждомъ листѣ этихъ плановъ имѣются профиля. Снималъ и нивелировалъ инженеръ капитанъ Полиговъ.

Въ 1816 году производились изысканія по р. Сейму, впадающей въ р. Десну. На основаніи этихъ изысканій составленъ атласъ этой рѣки на 258 листахъ ватманской бумаги, масштабъ для плановъ 50 сажень въ дюймѣ; чрезъ 100 сажень брались профиля и производилась продольная нивелировка. Изысканія исполнялись въ 1816 г. инженеръ-полковникомъ Маташинскимъ „и дополнены по наставленію инженеръ-маіора Шишова I, инженеръ-поручиками Четвериковымъ I-ымъ и Михайловымъ“.

Въ 1829 году исполнены такія же изысканія по притоку Сейми, — Тускарю, инженерами Шишовымъ и Михайловымъ.

Изысканія по Сейму и Тускари исполнены, на сколько можно судить по планамъ, съ большою тщательностію.

На основаніи этихъ изслѣдованій былъ составленъ проектъ шлюзованія въ 1827 году инженеромъ Михайловымъ, приведенный, въ большей своей части, вскорѣ затѣмъ въ исполненіе. По смѣтамъ исчислено было тогда на этотъ путь 3 милл. ассигнаціями. У всѣхъ существовавшихъ въ то время мельничныхъ плотинъ были сдѣланы диверсионные каналы со шлюзами и полушлюзами. Путь этотъ вскорѣ по его устройствѣ былъ закрытъ.

Въ 1829 и 1830 годахъ дѣлались изысканія въ устьяхъ рѣки Двины при городѣ Ригѣ. Масштабъ плана 100 саж. въ дюймѣ, поперечные профиля брались чрезъ 50 сажень, промѣры глубинъ назначены очень подробно, имѣется продольный профиль, на немъ по-

казаны горизонты высокій, средній и низкій. Карта эта составлена необычайно отчетливо.

Въ 1820 году было испрошено Высочайшее повелѣніе о преобразованіи управленія водяныхъ и сухопутныхъ сообщеній въ главное управленіе путями сообщенія. И въ числѣ различныхъ учрежденій этого управленія встрѣчаемъ между прочимъ, депо картъ и инструментовъ, а также и художественныя заведенія для печатанія картъ и плановъ.

Изысканія по воднымъ путямъ продолжались также дѣятельно, какъ въ концѣ прошлаго вѣка, и въ началѣ этого. Благодаря всѣмъ этимъ изысканіямъ въ 1832 году изданъ гидрографическій атласъ Россійской имперіи, исполненный въ художественныхъ заведеніяхъ главнаго управленія путей сообщенія. Въ этомъ атласѣ имѣются чертежи всѣхъ сооруженій искусственныхъ системъ на водяныхъ путяхъ, а также и карты, главнымъ образомъ, искусственныхъ системъ. Карты каждаго воднаго пути этого атласа составлены въ четырехъ масштабахъ: генеральныя карты, въ масштабѣ 20 верстъ въ дюймѣ и 10 верстъ въ дюймѣ, болѣе подробныя двѣ версты въ дюймѣ и наконецъ планы отдѣльныхъ частей въ масштабѣ 100 саж. въ дюймѣ.

Всѣ упомянутыя изысканія отвѣчали вполне техническимъ цѣлямъ, такъ какъ на основаніи ихъ исполнены были не только улучшенія отдѣльныхъ частей водныхъ путей, но даже построены цѣлыя водныя системы. Хотя они и не вполне отвѣчаютъ требованіямъ, поставленнымъ мною вначалѣ къ изысканіямъ подобнаго рода, но они могли послужить и общегеографическимъ цѣлямъ, какъ то видно изъ осуществленія упомянутаго сейчасъ атласа, а также изъ изданныхъ гидрографическихъ картъ всей Россіи.

Въ 1839 года (приказъ 6 апрѣля № 14) были установлены правила пользованія и храненія геодезическими инструментами, выдаваемыми изъ депо картъ, правила эти отличаются большою подробностью: въ нихъ излагается даже, какъ укладывать инструмены при отправкѣ.

26-го ноября 1842 года комиссія проектовъ и смѣтъ преобразована въ Департаментъ разсмотрѣнія проектовъ и смѣтъ и при этомъ установлено было, что Департаментъ обязанъ имѣть во всегдашней исправности полное и систематическое собраніе картъ всѣмъ путямъ сообщенія и соединительнымъ системамъ, для какой цѣли при де-

партаментъ состоитъ Депо картъ, имѣющее задачей храненіе всѣхъ картъ, плановъ и проектовъ. Такимъ образомъ съ этого времени Депо картъ и инструментовъ перестало существовать, какъ самостоятельный отдѣлъ Главнаго Управленія и ему приданъ характеръ скорѣе архива при Департаментѣ проектовъ и смѣтъ.

Въ 1843 году (23 февраля) были утверждены гр. Клейнмихелемъ правила для составленія картъ плановъ и чертежей. Всѣ карты и планы, соотвѣтствующіе сухопутнымъ и водянымъ сообщеніямъ, раздѣлены на генеральныя карты и топографическіе планы. Генеральныя карты путей сообщенія приказывалось наносить на спеціальныя столістовыя почтовые и другія карты, изданныя военно-топографическимъ Депо, различныхъ масштабовъ, что должно опредѣляться или особыми „повелѣніями“ какъ сказано въ приказѣ, и если таковыхъ не сдѣлано, то предоставлялось соображенію учрежденія или лица, распорядившагося составленіемъ карты. Что касается топографическихъ плановъ, то въ правилахъ подробно указаны всѣ предметы, какіе должны быть изображены на нихъ. Масштабъ предоставлялось брать въ 5, 2, 1, версту въ дюймѣ и даже смотря по надобности 250 саж. въ дюймѣ. Условные знаки положено употреблять утвержденныя для картъ и плановъ Военно-Топографическаго Депо, впредь до изданія особыхъ, какъ сказано въ приказѣ, ситуационныхъ топографическихъ и вообще условныхъ знаковъ. Этими распоряженіями въ первый разъ устанавливалась связь картографическихъ работъ главнаго управленія путями сообщенія съ такими же работами военнаго министерства. Въ 1846 году издана новая гидрографическая карта Европейской Россіи, составленная Департаментомъ проектовъ и смѣтъ главнаго управленія путей сообщенія въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ.

Въ 1851 году (января 13) приказано на всѣхъ генеральныхъ и топографическихъ планахъ означать всегда компасную стрѣлку. Въ 1856 году (декабря 31 дня) подтверждается приказъ 20 января 1835 года, коимъ постановлено за правило, чтобы стрѣлка, означающая сѣверъ, была сколь возможно параллельна къ вертикальной рамкѣ плана, а самый сѣверъ обращенъ былъ къ верхней, а не нижней сторонѣ рамки. Этотъ очень характерный приказъ, конечно, вызывался неисполненіемъ столь обыкновеннаго правила.

Въ 1843 году (приказъ 5 апрѣля № 139) графъ Клейнмихель

писаль: „по управленію путями сообщенія употреблены значительные капиталы на геодезическіе инструменты. Неисправныхъ инструментовъ весьма много, а отъ неисправности ихъ неосновательны многія изысканія ими произведенныя“.

Учрежденъ былъ особый комитетъ подъ предсѣдательствомъ инженеръ-генераль маіора Севостьянова, бывшаго тогда помощникомъ директора Института и. п. с., и вскорѣ затѣмъ назначеннаго членомъ Совѣта Министерства. Комитету поручалось привести въ извѣстность гдѣ и какіе именно по вѣдомству путей сообщенія имѣются геодезическіе инструменты, въ какой они степени исправности и подробно опредѣлить:

а) Какіе именно инструменты должно имѣть при каждомъ управленіи вообще, и въ частности.

б) Какіе инструменты и въ какомъ числѣ для какого рода изысканій необходимы.

в) Кѣмъ и какимъ образомъ инструменты сіи должны быть заготовлены и гдѣ хранимы.

г) Какимъ порядкомъ должны быть снабжены ими инженеры для изысканій.

д) Какъ и кому они должны сдавать ихъ по минованіи надобности.

е) Какимъ порядкомъ и кѣмъ должно производиться свидѣтельство инструментовъ.

ж) Въ какихъ случаяхъ и какой должны подлежать инженеры отвѣтственности за порчу инструментовъ.

з) Вообще какая по сей части должна быть введена отчетность.

Насколько важнымъ считаль этотъ приказъ самъ графъ Клейнмихель видно изъ того, что объ этомъ распоряженіи онъ доложилъ Государю Императору и оно удостоилось полнаго одобренія Николая I-го. Приказъ этотъ явно указываетъ, что въ вѣдомствѣ того времени не было, въ сущности, никакой организаціи по части геодезическихъ инструментовъ. Но нѣтъ сомнѣнія, что разъ какимъ либо вѣдомствомъ производятся геодезическія работы, то должно же быть установлено какими именно инструментами слѣдуетъ исполнять эти работы, чтобы достигнуть по возможности одинаковой точности въ работахъ, произведенныхъ въ различныхъ мѣстахъ. Нельзя, конечно, допустить, чтобы каждый производитель работъ имѣлъ право при-

обрѣтать по своему благоусмотрѣнію инструменты той системы, ка-
кая ему болѣе нравится.

Комитеть, подъ предсѣдательствомъ Севостьянова, не сдѣлалъ ни-
чего для урегулированія этого важнаго дѣла.

Графъ Клейнмихель, послѣ личнаго осмотра Волги, приказывалъ
7-го августа 1847 года снять на планъ всѣ мели Волги отъ Мологи
до Камы.

1) Составить каждой мели подробную карту съ показаніемъ фар-
ватера, ложа рѣки и характера самой мели.

2) Опредѣлить паденіе воды по горизонту ея и по дну рѣки.

2) Изслѣдовать скорость теченія, количество ея и качество
грунта.

4) Сдѣлать наблюденія надъ дѣйствіемъ весеннихъ водъ и срав-
нить всѣ видоизмѣненія русла при меженнихъ водахъ происходящія.

5) На основаніи сихъ данныхъ составить проектъ улучшенія су-
дового на меляхъ хода въ предположеніи образовать на каждой мели
глубину по фарватеру не менѣе 40 вершковъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, съ развитіемъ пароходства на Волгѣ до глав-
наго управленія и до Императора Николая I-го доходили частыя
жалобы на мелководья Волги. Поэтому графъ Клейнмихель нѣсколько
разъ подтверждалъ Начальникамъ Ярославскаго и Казанскаго окру-
говъ о скорѣйшемъ представленіи проектовъ улучшенія Волжскихъ
мелей, на что тѣ отвѣчали, что для такихъ обширныхъ изысканій
они не имѣютъ средствъ, дѣло это оставалось безъ движенія до
1857 года, когда, наконецъ, были произведены изысканія подъ ру-
ководствомъ инженеровъ Плисова и Кислоковскаго, при участіи офи-
церовъ корпуса штурмановъ Моисеева и Елизарова. Изысканія эти
произведены въ 1857 и 1858 годахъ отъ Твери до гор. Тетюшь,
а въ 1861 году отпечатаны планы Волги на всемъ этомъ протяже-
ніи. На планахъ этихъ атласовъ имѣются глубины по фарватеру,
сказано, что планъ снятъ такого то года, мѣсяца и числа, при го-
ризонтѣ выше или ниже меженнаго на столько то. Но каковы
отмѣтки этого меженнаго горизонта не указано. Рельефъ русла не
изображенъ. О скоростяхъ, расходахъ, качествахъ грунта, разливѣ—
свѣдѣній нѣтъ. Карты мелей составлены болѣе подробно, на нихъ

имѣются глубины, какъ по направленію живыхъ сѣченій, такъ и по косымъ галсамъ. Описанія этихъ работъ не имѣется. О связѣ съ тригонометрическими пунктами нѣтъ и помину.

Въ 1861 году изданъ атласъ рѣки Сѣверной Двины по изысканіямъ, произведеннымъ въ 1858, 1859 и 1860 годахъ, подъ руководствомъ инженера Штабсъ-Капитана Василевскаго, отъ г. Устюга до г. Архангельска. Въ первой части атласа помѣщены карты въ масштабѣ одна верста въ дюймѣ съ показаніемъ глубинъ по фарватеру. Изображенія рельефа дна нѣтъ. Во 2-ой части находятся планы затруднительныхъ мѣстъ, съ показаніемъ глубинъ по всѣмъ промѣрнымъ профилямъ. Къ какому времени относится горизонтъ воды на картахъ не обозначено. Описанія работъ также не имѣется.

Въ томъ же 1861 г. изданъ атласъ р. Днѣпра отъ Кременчуга до Лимана, какъ результатъ изысканій, произведенныхъ инженерами корпуса путей сообщенія съ 1846 по 1854 годъ, въ масштабѣ 1 верста въ дюймѣ. На планахъ показанъ бичевникъ съ установленными на немъ столбами, существующій и проектированный. Но къ какому горизонту отнесена карта не обозначено. Глубинъ нѣтъ до г. Александровска. Отъ города Александровска означены глубины по фарватеру. Изображеніе рельефа русла рѣки не имѣется. Въ концѣ атласа приложено нѣсколько плановъ съ подробнымъ промѣромъ, но въ какомъ масштабѣ составлены эти подробные планы не сказано. Описанія работъ никакого нѣтъ. О связи съ тригонометрическими пунктами не говорится.

Атласъ рѣки Вислы, исполненный на основаніи работъ, производившихся съ 1860 по 1866 г., носитъ на себѣ такой же характеръ, какъ и предыдущіе атласы. Но на основаніи изысканій на Вислѣ производились, тѣмъ не менѣе, и выправительныя работы.

Въ 1856 по 1858 годъ производились съемочныя работы по р. Дону отъ гор. Задонска до границъ Войска Донскаго. Планы этихъ работъ составлены въ масштабѣ 400 саж. въ дюймѣ. Рельефа дна нѣтъ. Къ какому горизонту отнесенъ горизонтъ карты также не извѣстно.

Для того чтобы отнести карту рѣки къ опредѣленному горизонту необходимо было бы имѣть наблюденія, какъ я сказалъ раньше, за измѣненіемъ горизонта воды на постоянныхъ водомѣрныхъ постахъ. Необходимость водомѣрныхъ постовъ давно сознавалась, нѣсколько

водомѣрныхъ журналовъ, относящихся къ началу этого вѣка, имѣется въ нашемъ архивѣ, для Вышневолоцкой Мариинской системъ, а также для рѣки Двины, начиная съ 1813 года. Въ 1818 году было предписано имѣть водомѣрные рейки или футштоки на всѣхъ системахъ. Но наблюденія эти велись отрывочно безъ всякой связи между собою.

Въ 1857 году было приказано устроить такіе водомѣрные посты на всѣхъ рѣкахъ при судоходныхъ дистанціяхъ, въ мартѣ 1858 г. утверждена Главноуправляющимъ путями сообщенія инструкція для производства этихъ наблюденій а также наблюденій за измѣненіемъ горизонта и ложа въ рѣкахъ. По этой инструкціи требовалось устраивать водомѣрные посты на всѣхъ главныхъ меляхъ, за каждымъ значительнымъ притокомъ. Нули всѣхъ водомѣрныхъ постовъ требовалось связать продольною нивелировкой и съ реперами, имѣющимися вблизи постовъ. Но какимъ образомъ должна была производиться нивелировка объ этомъ не сказано. Инструкція эта, можно сказать, была первообразомъ инструкцій утвержденныхъ впоследствии въ концѣ 70 годовъ. Въ ней особенно подробно объяснено какого рода, и какъ слѣдуетъ дѣлать наблюденія за измѣненіемъ ложа въ рѣкахъ, какъ результаты этихъ наблюденій сравнивать между собою. Но повидимому такія наблюденія дѣлались не вездѣ, такъ какъ они требовали довольно сложныхъ работъ по съемкамъ, нивелировкамъ и промѣрамъ рѣкъ и весной, и въ меженное время. Средствъ же на исполненіе этихъ работъ не отпускалось.

Что же касается наблюденій надъ горизонтомъ воды, то такъ какъ для такого рода наблюденій требовалось затрата меньшихъ денегъ, и такъ какъ въ нихъ была насущная потребность, то они были организованы, главнымъ образомъ, тамъ, гдѣ находились начальники судоходныхъ дистанцій. Наблюденія были начаты, но въ Центральное Управление не представлялись, и изъ нихъ не дѣлалось сводокъ и различнаго рода выводовъ. Этимъ вѣроятно можно объяснить, что на трехъ атласахъ рѣкъ Волги, Днѣпра и Сѣверной Двины нѣтъ надлежащихъ указаній о горизонтѣ воды, принятомъ на картѣ. Главнымъ же образомъ происходило это потому, что при главномъ Управленіи не было такого учрежденія, которое могло бы надлежащимъ образомъ наблюдать за изданіемъ такого рода атласовъ. Эти три атласа могли бы служить для сравненія измѣненія руслъ рѣкъ съ послѣдующими съемками, но такихъ сравненій нѣтъ возможности

дѣлать, такъ какъ нѣтъ никакихъ указаній о связѣ съ тригонометрическими пунктами, и сравненія могутъ только привести къ невѣрнымъ выводамъ. На основаніи этихъ атласовъ были составлены предварительные общіе проекты улучшенія судоходнаго состоянія рѣкъ, къ которымъ они относятся, только для Вислы и части Волги отъ Твери до Рыбинска гдѣ, на основаніи сдѣланныхъ изысканій, производились затѣмъ выправительныя работы. Что касается общей картографіи Россіи то для нея эти три атласа, по выше сказаннымъ причинамъ, могли принести только не большую пользу. Не перечисляю и другихъ маленькихъ изысканій по рѣкамъ и водораздѣламъ, произведенныхъ въ это время. Всѣ эти изысканія послужили дѣлу картографіи Россіи, что видно изъ того что въ 1859 году издана вновь карта сухопутныхъ, водяныхъ и телеграфныхъ сообщеній, въ масштабѣ 40 верстъ въ дюймѣ въ исправленномъ видѣ.

Хотя при Главномъ Управленіи и существовало депо картъ и инструментовъ, но это учрежденіе состояло при Департаментѣ проектовъ и смѣтъ, а не какъ самостоятельное учрежденіе, оно скорѣе представляло собой, какъ я сказалъ, лишь архивъ, начальникъ котораго не могъ вліять на направленіе и развитіе геодезическихъ работъ, производимыхъ Главнымъ Управленіемъ. Департаментъ-же проектовъ и смѣтъ, обремененный массою прямыхъ своихъ текущихъ дѣлъ, не считалъ, повидимому, себя обязаннымъ вѣдать съемочное дѣло въ Главномъ Управленіи путей сообщенія.

Въ 1865 г. состоялось преобразование Главнаго Управленія путями сообщенія въ Министерство путей сообщенія, и между прочими центральными учрежденіями, подчиненными непосредственно Министру, учрежденъ былъ Ученый Комитетъ, на обязанности его, между прочимъ, возлагалась: 1) слѣдить за усовершенствованіями въ наукахъ, относящихся къ предметамъ, подлежащимъ вѣдѣнію Министерства путей сообщенія; 2) содѣйствовать распространенію правильныхъ и полезныхъ свѣдѣній по симъ предметамъ; 3) разсматривать инструкціи для инженеровъ, отправляемыхъ въ командировки съ ученою цѣлью и отчеты о занятіяхъ лицъ, возвращающихся изъ подобныхъ командировокъ. Ученому Комитету было подчинено состоящее при Министерствѣ депо картъ, управляемое особымъ начальникомъ.

Можно было бы подумать, что наконецъ Министерство путей сообщенія, съ этого времени, получило учрежденіе, которое возьметъ въ свои руки, между прочимъ, и геодезическія работы Министерства. Но вышло иначе: середина 60-хъ годовъ была разгаромъ желѣзнодорожныхъ построекъ, при сравнительно маломъ числѣ инженеровъ путей сообщенія и членамъ Комитета, занятымъ другими работами, не могла приходить мысль заняться съемочными дѣлами Министерства.

Въ 1870 году возникла мысль о преобразованіи Министерства, и по проекту этого преобразованія предполагалось обязанности Ученаго Комитета расширить съ цѣлью разсмотрѣнія важнѣйшихъ проектовъ сооруженій, дѣлъ возникающихъ по техническому производству работъ, концессіямъ, законодательнымъ предположеніямъ по завѣдыванію путями сообщенія и т. п. Въ штатѣ Ученаго Комитета предполагалось, между прочимъ, упразднить должность начальника депо картъ и инструментовъ и помощника его на томъ основаніи, что „въ нихъ надобности не представляется“, какъ сказано въ проектѣ. Всѣ дѣла депо картъ были переданы въ вѣдѣніе, такъ называемыхъ, чертежныхъ при Департаментахъ шоссеиныхъ и водяныхъ сообщеній и желѣзныхъ дорогъ. Такимъ образомъ депо картъ и инструментовъ уничтожено, какъ ненужное, и въ Министерствѣ путей сообщенія не осталось никакого учрежденія, которое давало бы хотя какой-либо намекъ на то, что о геодезическихъ работахъ Министерства есть кому заботиться.

Въ началѣ 60-хъ годовъ, появились на русскомъ языкѣ такія капитальныя сочиненія, какъ „Дуга меридіана въ 25 градусовъ отъ Ледовитаго моря до устьевъ Дуная“, нашего знаменитаго астронома Струве, а также изданъ Военно-Топографическимъ Отдѣломъ каталогъ астрономическихъ и тригонометрическихъ пунктовъ Россіи съ предисловіемъ, въ которомъ очень подробно перечислены всѣ съемочныя работы, произведенныя въ Россіи военнымъ Министерствомъ въ совокупности съ Пулковскою обсерваторіей, а отчасти и съ межевымъ вѣдомствомъ, и которыя во всѣхъ подробностяхъ описаны были ранѣе того въ запискахъ Военно-Топографическаго Отдѣла.

Въ этихъ капитальныхъ трудахъ собраны результаты всего, что относилось къ сорокалѣтнимъ работамъ многихъ лицъ, руководимыхъ знаменитыми нашими геодезистами и астрономами Тенеромъ, Шубертомъ и Струве. Эти труды не должны были пройти безслѣдно для

всякаго вѣдомства, производившаго съемочныя работы. Но на Министерстве путей сообщенія въ то время они еще не оказывали вліянія. Вотъ примѣръ. Въ 1869 по 1871 годъ производились изысканія по Дону отъ Задонска до Сѣмеекъ (слобода Воронежской губ.) на протяженіи 384 верстъ. Въ пояснительной запискѣ къ этимъ работамъ буквально сказано слѣдующее: „Съемка угловъ производилась теодолитомъ. Каждое измѣреніе повторялось нѣсколько разъ, а величина ошибки, допущавшаяся въ суммѣ угловъ треугольника, не превышала 6 минутъ. Вычисленіе сторонъ производилось по формуламъ прямолинейной тригонометріи (за начальный базисъ принята сторона 839—841, которая, будучи повѣрена измѣреніемъ, дала величину, равную 217,12 сажень). Вслѣдствіе затруднительности мѣстности, базисы измѣрялись 10 разъ, причемъ среднее протяженіе между базисами около 17-ти верстъ и разность величинъ между вычисленными и измѣренными на мѣстности не превосходила десятыхъ долей сажени“.

Тригонометрическая триангуляція ведется на протяженіи 384-хъ верстъ, 1.558 маленькими треугольниками, стороны которыхъ меньше полуверсты, ошибки въ суммѣ угловъ допускаются въ 6 минутъ. Нѣтъ сомнѣнія, что на такихъ основаніяхъ исполненная съемка должна была привести въ конечныхъ пунктахъ къ большой невязкѣ, но такъ какъ связи съ тригонометрическими пунктами военно-топографическаго отдѣла нѣтъ, то величина этой ошибки осталась неизвѣстной.

Но при всемъ этомъ нельзя сказать, чтобы работа была исполнена небрежно, или недобросовѣстно. Она была исполнена съ большою тщательностію, но производителю ея не было преподано надлежащихъ указаній, какъ онъ долженъ дѣйствовать, такъ какъ не было такого учрежденія, которое завѣдывало бы специально геодезическими работами.

Въ 1816 г. началась постройка 1-й посейной дороги въ Россіи отъ Москвы до Петербурга и конечно ранѣе этого времени начинаютъ дѣлать изысканія для посейныхъ дорогъ, т. е. дѣлается съемка и нивелировка. Всякій разъ, когда возникалъ вопросъ о постройкѣ того или другого шоссе, поручалось сдѣлать изысканія, указывались техническія условія предполагаемаго шоссе, но какихъ-либо распоряженій, какъ должны производиться работы геодезическія, я нигдѣ не нашелъ.

Въ 1885 году (31 іюля 437) утверждены Министромъ правила по изысканіямъ и по сооруженію шоссеиныхъ дорогъ. По этимъ правиламъ требовалось при отчетахъ объ изысканіяхъ представлять: 1) общій планъ, составленный въ масштабѣ имѣющихся топографическихъ картъ. На этомъ планѣ должны быть нанесены всѣ дорожныя линіи, главныя точки пикетажа оси проектируемой дороги и точки примыканія послѣдней къ существующимъ дорогамъ и 2) спеціальныя планы, составленные въ масштабѣ существующихъ межевыхъ плановъ, или въ случаѣ отсутствія послѣднихъ, въ масштабѣ $\frac{1}{1000}$. Эти планы полагается составлять только по участкамъ дороги, требующимъ отчужденія земель или пролегающихъ по городамъ и селамъ, или заключающихъ въ себѣ значительныя мосты, дорожныя зданія и т. п. Особую съемку предметовъ мѣстности, имѣющихъ значеніе при проектировкѣ, каковы дороги, рѣки, каменоломни, границы, города, полагалась производить для изготовленія этихъ плановъ только въ такомъ случаѣ, когда не имѣется готовыхъ плановъ. При этомъ также требовалось представленіе профилей по оси дороги и поперечныхъ съ указаніемъ масштаба.

Но какимъ образомъ должна производиться съемка и нивелировка объ этомъ въ инструкціи не говорится ни слова. Не требуется также связывать съемку съ тригонометрическими пунктами, опредѣленными другими вѣдомствами.

Совершенно понятно, что если измѣряются только линіи и углы поворотовъ дороги, безъ опредѣленія черезъ нѣкоторыя промежутки азимутовъ линіи астрономически, или не дѣлается связки съ тригонометрическими пунктами, то на протяженіяхъ значительныхъ, каковы наши шоссеиныя дороги, отъ однихъ только неизбѣжныхъ ошибокъ измѣренія, невязки должны быть таковы, что снятая такимъ образомъ дорога можетъ имѣть въ планѣ очень неправильное положеніе.

Что касается нивелировокъ шоссеиныхъ дорогъ, то г. Тилло, дѣлавшій сводку всѣхъ нивелировокъ въ Россіи, говоритъ: „нивелировки шоссеиныхъ дорогъ почти ничего не дали для гипсометрической карты, такъ какъ онѣ слишкомъ невѣрны и ихъ связать невозможно“. Это обстоятельство обыкновенно объясняется тѣмъ, что нивелировки по шоссеинымъ дорогамъ производились при предвари-

тельныхъ и окончательныхъ изысканіяхъ исключительно съ цѣлями техническими, т. е. съ цѣлями опредѣленія количества земляныхъ работъ. Если, вслѣдствіе только накопленія однѣхъ неизбѣжныхъ ошибокъ, нивеллировка давала отмѣтку въ конечномъ пунктѣ слишкомъ разнящуюся отъ дѣйствительной, то это могло быть и при ошибкахъ небольшихъ, въ разности каждыхъ двухъ смежныхъ пикетовъ, настолько небольшихъ, что онѣ не могли замѣтнымъ образомъ вліять на высоты выемокъ и насыпей. Поэтому нивеллировки шоссеиныхъ дорогъ могли быть вполне хорошими для цѣлей техническихъ, но конечно могли не имѣть никакого значенія для гипсометриі.

Быть можетъ невѣрность нивеллировокъ по шоссеинымъ дорогамъ можетъ быть объяснена и тѣмъ, на что указывалъ еще графъ Клейнмихель: „неисправныхъ инструментовъ весьма много, а отъ неисправности ихъ неосновательны многія изысканія, ими произведенныя“.

Главнымъ же образомъ, это можно объяснить тѣмъ, что разъ возбуждался вопросъ о постройкѣ шоссе, то изысканія велись крайне спѣшно и для нихъ отпускались недостаточныя средства. На значеніе изысканій установился болѣе правильный взглядъ лишь въ недавнее время, когда начали признавать, что болѣе тщательныя изысканія, слѣдовательно хотя и болѣе дорогія, всегда окажутся болѣе выгодными, такъ какъ онѣ уменьшаютъ расходы по сооруженію проектируемаго пути.

Съ окончаніемъ постройки Николаевской желѣзной дороги начинаютъ дѣлать по разнымъ направленіямъ и въ большомъ числѣ изысканія для желѣзныхъ дорогъ. Какихъ либо инструкцій для производства этихъ изысканій до 1873 года не было. Каждый изыскатель производилъ съемочныя и нивеллировочныя работы такъ, какъ онъ самъ понималъ это дѣло, инструменты употреблялись тѣ, какіе могли быть предложены петербургскими торговцами этихъ инструментовъ. Но скорость производства работъ бывала поразительная: проходили въ день 12, 15 и даже 18 верстъ. Нивеллировали, большею частью, въ одинъ нивеллиръ. Изысканія велись подряднымъ образомъ. Главный изыскатель получалъ отъ казны или частныхъ лицъ за изысканія поверстную плату, обыкновенно 50 и болѣе рублей, и очень часто

сдавалъ производство изысканій студентамъ Института путей сообщенія или такъ называемымъ техникамъ, платя имъ отъ версты въ нѣсколько разъ меньше того, что самъ получалъ. При такихъ условіяхъ производства геодезическихъ работъ о какой либо точности ихъ конечно не могло быть и рѣчи, все дѣло сводилось къ дешевизнѣ и наименьшему сроку исполненія ихъ. Но и на такихъ основаніяхъ веденныя изысканія поглощали массу труда и энергіи, направленной, главнымъ образомъ, на выборъ наилучшаго направленія дороги, т. е. направлялись на главную цѣль работы. Нѣтъ сомнѣнія также, что было много и исключеній изъ сдѣланной выше характеристики, какъ на примѣръ можно указать на нивеллировку при изысканіяхъ для Варшавской дороги, производство которой описано въ Журналѣ путей сообщенія за 1858 г. инженеромъ Поплавскимъ.

Въ 1873 г. утверждена была Министромъ путей сообщенія первая инструкция для производства правительственныхъ предварительныхъ изысканій и составленія предварительныхъ проектовъ для линій желѣзныхъ дорогъ. По этой инструкціи работа изысканій должна заключаться въ выборѣ и обозначеніи, какъ на мѣстѣ, такъ и на картахъ, наивыгоднѣйшаго направленія, въ точномъ измѣреніи на мѣстѣ длины линіи и ея вѣтвей, въ производствѣ нивеллировки продольной и поперечной, въ собраніи всѣхъ техническихъ данныхъ, необходимыхъ для полнаго проекта, и наконецъ въ подробномъ описаніи мѣстности и направленія проектированной линіи. На основаніи всѣхъ собранныхъ данныхъ долженъ быть составленъ проектъ.

При проектѣ требовалось представлять общій планъ направленія линіи желѣзной дороги въ масштабѣ 10 версты въ дюймѣ; подробный планъ направленія линіи желѣзной дороги въ масштабѣ три версты въ дюймѣ для мѣстностей, для которыхъ существуютъ соотвѣтственныя топографическія карты. Или въ иномъ болѣе крупномъ масштабѣ для мѣстностей, для которыхъ не имѣется топографическихъ картъ, и для которыхъ поэтому производителемъ изысканій должны быть составлены заново планы въ видѣ полосы, шириной *достаточной* для точнаго сужденія о правильности выбора линіи желѣзной дороги. Кромѣ того, требовалось представленіе детальныхъ плановъ городовъ, при которыхъ располагаются станціи желѣзныхъ дорогъ и планы отдѣльныхъ частой линіи въ пересѣченіи съ существующими или строящимися желѣзными дорогами. Планы подоб-

ныхъ мѣстъ требовалось составлять въ масштабѣ 50 саж. въ 0,01 саж. Такіе же планы должны составляться въ точкахъ отдѣленія соединительныхъ вѣтвей отъ проектируемой дороги къ станціямъ существующихъ или строящихся дорогъ, а также въ пунктахъ отдѣленія предполагаемыхъ боковыхъ вѣтвей и къ пристанямъ. Всѣ эти мѣста должны быть опредѣлены съемкою тщательно и подробно.

При этомъ требовалось обращать особенное вниманіе на точное обозначеніе на картахъ и планахъ границъ губерній, владѣній, принадлежащихъ разнымъ вѣдомствамъ, на положеніе рѣкъ, дорогъ и вообще всѣхъ предметовъ, необходимыхъ для полного уясненія проекта. Существующіе планы городовъ, при которыхъ располагаются станціи, требовалось дополнять подробною съемкою мѣстности, на которой назначается станція.

Въ дополненіяхъ къ инструкціямъ, утвержденнымъ впоследствии, требовалось, чтобы направленіе линіи было опредѣлено относительно странъ свѣта. Но какимъ образомъ это должно быть сдѣлано, объ этомъ не говорится ни слова даже и въ дополненіяхъ къ инструкціи послѣднихъ лѣтъ. Опредѣлять ли положеніе линіи относительно магнитнаго меридіана, или же опредѣлять черезъ нѣкоторые промежутки азимуты линій астрономически, или же наконецъ связывать линію съ пунктами, опредѣленными тригонометрически, значащимися въ изданіяхъ Военно-Топографическаго Отдѣла, все это предоставляется рѣшать каждому изыскателю по своему усмотрѣнію. И большинство понимаетъ это такъ, что надо брать только магнитные азимуты частей дороги, а потому положеніе на планѣ всѣхъ желѣзныхъ дорогъ нельзя считать одинаково вѣрнымъ.

Что касается продольной нивелировки, то ее требовалось производить въ два нивеллира, это требованіе оффиціально вводится въ первый разъ. При этомъ разница между соотвѣтственными нивелировочными отмѣтками крайнихъ точекъ линіи, по обѣимъ нивелировкамъ, по инструкціи не должна превосходить въ предѣлахъ до 20 верстъ 0,01 саж. на версту, а въ предѣлахъ длины линіи свыше 50 верстъ въ 0,005 саж. на версту.

По словамъ г. Тилло, производившаго сводку всѣхъ нивелировокъ Россіи: „вѣроятная ошибка желѣзнодорожныхъ профилей доходитъ до 3 саж., но нѣкоторыя изъ нихъ гораздо точнѣе. Въ продольныхъ же профиляхъ линій, которыя не построены, вѣ-

роятная ошибка будетъ еще болѣе 3-хъ саж.". Къ какому протяженію относятся такія значительныя ошибки, г. Тилло не говоритъ, вѣроятнѣе всего, что онѣ должны относиться ко всему протяженію каждой дороги.

Для изысканій черезъ главный Кавказскій переваль допускалась разность по двумъ нивелировкамъ на одну версту въ 0,01 безъ опредѣленія числа верствъ, а въ инструкціи начальникамъ экспедиціи для Сибирскихъ дорогъ эта предѣльная разность на версту опредѣлена въ 0,05, также безъ указанія предѣла длины.

Какая расходимость получалась въ дѣйствительности между двумя нивелировками при различныхъ желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ, добыть должныхъ свѣдѣній невозможно, такъ какъ относительно этого обстоятельства никогда не считалось нужнымъ говорить въ пояснительныхъ запискахъ. Но если принять допускаемую первоначально инструкціей расходимость, то вѣроятная ошибка на версту можетъ быть очень разнообразная и увеличивающаяся въ зависимости отъ числа верствъ, такъ, если взять участокъ въ 25 верствъ и въ 450, то въ первомъ случаѣ вѣроятная ошибка на версту равна

$$\frac{25 \cdot 0,005}{\pm \sqrt{2 \cdot 25}} = \pm 0,021,$$

а во второмъ:

$$\frac{450 \cdot 0,005}{\pm \sqrt{2 \cdot 450}} = \pm 0,075.$$

Такое, слишкомъ легкое, требованіе для нивелировки со стороны инструкціи для желѣзнодорожныхъ изысканій объясняется тѣмъ, что для техническихъ цѣлей ошибка на версту даже въ 0,01 саж. отзывается на количествѣ земляныхъ работъ и на уклонѣ самымъ ничтожнымъ образомъ. Цѣлей же обще-географическихъ при желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ никогда не преслѣдовалось. Но все таки надо признать, что въ рядѣ другихъ распоряженій инструкція эта была шагомъ впередъ, такъ какъ она была первой инструкціей, въ которой геодезическія работы Министерства путей сообщенія подчинены нѣкоторой регламентаціи.

Нельзя не упомянуть также, что въ пересѣченныхъ мѣстахъ, какъ напр. на Кавказѣ, Уралѣ, при желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ составлялись планы въ горизонталяхъ крупнаго масштаба 20,25 саж.

въ дюймѣ. При чемъ на Кавказѣ, начиная съ 1873 года, начали употреблять при съемкахъ тахеометръ. Эти планы могли бы служить для дополненій брульоновъ военно-топографическаго отдѣла, исполняемыхъ въ масштабѣ 250 саж. и 500 саж. въ дюймѣ.

Въ послѣдній десятокъ лѣтъ подрядный способъ изысканій для желѣзныхъ дорогъ оставлень, и эти изысканія получили возможность производиться болѣе тщательно. Производсто же нивеллировокъ построенныхъ дорогъ продолжаетъ производиться и теперь еще подряднымъ способомъ, при очень дешевыхъ цѣнахъ.

При производствѣ изысканій для Сурамскаго тунеля, а также при изысканіяхъ Владикавказко-тифлиской ж. дороги, производились тригонометрическія тріангуляціи, при которыхъ употреблялся, между прочимъ, въ 1892 году, базисный приборъ Эдерина, для измѣренія двухъ базисовъ: одного въ 2 версты, другого въ 250 сажень.

1-го декабря 1872 г. Министръ путей сообщенія, графъ Алексѣй Павловичъ Бобринскій, испросилъ Высочайшее повелѣніе: учредить общую центральную комиссію объ улучшеніи внутреннихъ водяныхъ сообщеній и коммерческихъ портовъ подъ предсѣдательствомъ Министра, или его товарища. Комиссія эта нашла необходимымъ составить описаніе всѣхъ водныхъ путей Россіи. Для этой цѣли Министерство испрашивало на два года 465 тысячъ рублей.

Эта небольшая сумма и двухъ-годичный срокъ производства описанія всѣхъ рѣкъ показываетъ, что желали сдѣлать только бѣглое описаніе. Подробныя рѣчныя изысканія, конечно, болѣе сложны, чѣмъ изысканія желѣзнодорожныя, а потому стоимость ихъ не могла быть меньше стоимости желѣзнодорожныхъ изысканій, напротивъ, онѣ должны быть значительно дороже, поэтому на всѣ водные пути до 50-ти тысячъ верстъ, необходимо было бы требовать отъ 3 до 5 милліоновъ рублей, т. е. все таки менѣе того, что тратится ежегодно въ Имперіи на производство геодезическихъ работъ во всѣхъ вѣдомствахъ, производящихъ такія работы. Но министерство финансовъ находило возможнымъ отпустить на описаніе рѣкъ не болѣе 50-ти тысячъ рублей. Въ 1874 году были начаты изысканія на Днѣпрѣ, въ верхней его части, Могилевскимъ округомъ путей сообщенія.

Въ томъ же 1874 г. на постъ Министра путей сообщенія былъ

назначень генераль-адъютантъ Константинъ Николаевичъ Посыеть, офицеръ морской службы, не только теоретикъ, но и практикъ. Онъ, испытавшій много бурь въ морѣ, понималъ не теоретически только, а всѣмъ своимъ существомъ, какую важную роль играетъ карта при плаваніи по воднымъ пространствамъ, онъ зналъ, что она спасаетъ отъ банокъ и подводныхъ камней, что безъ нея не войдешь въ портъ и не выйдешь изъ порта. Сдѣлавшись министромъ путей сообщенія, и озабочиваясь благоустройствомъ путей, отъ обратилъ вниманіе и на водные пути, которыхъ въ то время считалось у насъ до 50 тыс. верстъ, онъ долженъ былъ, при рѣшеніи разныхъ вопросовъ, требовать карту того или другого воднаго пути. Но карты прежняго времени ему не казались удовлетворительными, и онъ не находилъ возможнымъ управлять обширною сѣтью водныхъ путей, не имѣя вполнѣ обстоятельнаго знанія о всѣхъ фактическихъ условіяхъ этихъ путей, поэтому 26 декабря 1874 г. г.-ад. Посыеть испросилъ соизволеніе Государя на отпускъ суммъ по смѣтѣ Министерства и на учрежденіе временной комиссіи подъ предсѣдательствомъ инженера Фадѣева для обсужденія мѣръ къ успѣшному и цѣлесообразному описанію рѣкъ, а также для составленія инструкціи и наставленій описнымъ партіямъ. Комиссіи этой въ апрѣлѣ 1875 года присвоено названіе Навигаціонно-описной.

Къ обязанностямъ комиссіи были отнесены распоряженія по описанію и изслѣдованію внутреннихъ водяныхъ сообщеній, составленіе инструкцій описнымъ партіямъ, контроль надъ работами описныхъ партій, заготовленіе паровыхъ судовъ, необходимыхъ, какъ для производства описанія рѣкъ, такъ и для надзора за порядкомъ по судоходству и за существующими предостерегательными знаками, опредѣленіе способовъ углубленія и расчистки руслъ рѣкъ, и принятіе всѣхъ временныхъ мѣръ, могущихъ служить къ облегченію прохода судовъ до осуществленія окончательныхъ проектовъ по улучшенію нашихъ рѣкъ, озеръ и каналовъ. Изъ этого перечисленія видно, что на комиссію возложены были обязанности довольно сложныя и потому контролю и направленію геодезическихъ работъ партій, комиссіа имѣла возможность удѣлять лишь малую часть своего времени.

Во всеподданѣйшемъ докладѣ объ учрежденіи Навигаціонно-описной комиссіи, между прочимъ, сказано: „Водные пути сообщенія Россіи въ настоящемъ ихъ состояніи не представляютъ нашей тор-

говлѣ всѣхъ удобствъ и выгодъ движенія, которыя представляются на внутреннихъ водахъ въ другихъ государствахъ.

Настоящее неудовлетворительное состояніе нашихъ водяныхъ сообщеній вызываетъ необходимость научнаго ихъ изслѣдованія, составленія плана послѣдовательной расчистки судоходныхъ рѣкъ, наконецъ устройства на рѣкахъ и озерахъ предостерегательныхъ знаковъ и установленія судоходно-полицейскаго надзора“.

Такъ что главная цѣль изслѣдованія рѣкъ заключалась въ составленіи проектовъ улучшенія судоходнаго состоянія ихъ, или, какъ въ всеподданѣйшемъ докладѣ сказано, „расчисткѣ рѣкъ“.

Навигаціонно-описная комиссія, подъ предсѣдательствомъ инженера Фадѣева, была образована изъ инженеровъ, служившихъ при Министерствѣ, именно: изъ инженера Августовскаго, члена техническо-инспекторскаго комитета шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній, ранѣе служившаго начальникомъ дистанціи въ Вытегорскомъ округѣ, изъ инженера Фуфаевскаго, бывшаго помощникомъ инженера Плисова, производившаго изысканія на Волгѣ и регулированіе верхней ея части, а затѣмъ производившаго очень многія желѣзнодорожныя изысканія, изъ инженера Гольмстрема, служившаго начальникомъ дистанціи на Волгѣ, впоследствии занимавшагося постройкой желѣзныхъ дорогъ и производствомъ изысканій для этихъ дорогъ. Въ составъ комиссіи былъ назначенъ также одинъ морской офицеръ, капитанъ 1-го ранга Шульцъ, а дѣлопроизводителемъ инженеръ Рылѣевъ, производившій до этого времени много желѣзнодорожныхъ изысканій.

За исключеніемъ капитана Шульца, ни предсѣдателю, ни остальнымъ членамъ за занятія въ комиссіи вознагражденія назначено не было. Изъ этого обстоятельства казалось бы можно вывести, что главнымъ помощникомъ предсѣдателя будетъ капитанъ Шульцъ. Но онъ вскорѣ заболѣлъ и вся тяжесть дѣлъ комиссіи должна была пасть на предсѣдателя и дѣлопроизводителя.

Комиссія дѣятельно занялась всѣми дѣлами, входящими въ ея компетенцію, въ томъ числѣ выработкой инструкціи начальникамъ партій, утвержденной Министромъ 11 апрѣля 1875 года.

Навигаціонно-описная комиссія приняла на себя заготовленіе геодезическихъ инструментовъ для партій. Были получены немногіе очень несовершенные инструменты отъ техническо - инспекторскихъ комитетовъ желѣзныхъ дорогъ и шоссейныхъ и водяныхъ со-

общений. Кромѣ того былъ приобрѣтенъ одинъ универсальный инструментъ отъ извѣстнаго художника — механика Брауера, предназначавшійся для астрономическихъ наблюдений, и проволочный базисный приборъ. Изъ мастерской военно-топографическаго отдѣла приобрѣтено нѣсколько мензуль съ кипрегелями и нормальныхъ мѣръ. Главными же поставщиками инструментовъ для Навигаціонно-описной комиссіи явились Роде и Белау, петербургскіе оптики и механики, которые и снабдили партіи инструментами такими же, какіе употреблялись при желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ, т. е. такъ называемыми англійскими теодолитами, французскими нивеллирами, понтаметрами извѣстныхъ фабрикъ съ малыми увеличеніями трубъ, съ уровнями самыхъ разнообразныхъ чувствительностей, а также рейками, оказавшимися впослѣдствіи, имѣющими длины разнящіяся на значительныя величины. Это конечно произошло и отъ той поспѣшности, съ которой совершалась организація описныхъ партій, главнымъ же образомъ отъ того, что въ Министерствѣ нашемъ, кромѣ тѣхъ отрывочныхъ распоряженій, о которыхъ я упомянулъ выше относительно заготовки, храненія и вывѣрки инструментовъ, никакихъ хорошихъ традицій не было, такъ какъ не было и учрежденія, которое, путемъ пріемственности, могло бы преподавать въ 1875 году свою опытность, накопленную ранѣе.

По инструкціи 1875 г. изслѣдованіе рѣкъ въ техническомъ отношеніи должно заключать въ себѣ слѣдующія работы: 1) съемку мѣстности, 2) измѣреніе глубинъ рѣкъ, 3) опредѣленіе нормальнаго уровня воды съ отнесеніемъ къ нему всѣхъ прочихъ горизонтовъ, 4) опредѣленіе общаго и частнаго уклона рѣкъ посредствомъ продольной нивелировки и 5) опредѣленіе скорости теченія и расхода воды.

Основаніемъ всѣхъ топографическихъ и нивелировочныхъ работъ должна была служить тригонометрическая сѣть и магистральная линия. За основные пункты полагалось принимать тригонометрическія точки, опредѣленныя топографическимъ отдѣленіемъ Главнаго Штаба. Прежде чѣмъ приступить къ работамъ, точки эти требовалось нанести на планшеты, затѣмъ всѣ топографическія работы связывать съ тригонометрическими точками такъ, чтобы погрѣшность не могла распространяться за предѣлы двухъ ближайшихъ изъ нанесенныхъ тригонометрическихъ точекъ.

Если же гдѣ нибудь точекъ изъ каталога Бларамберга окажется не достаточно, то, необходимое для вѣрности съемки, число точекъ требовалось дополнять непосредственнымъ опредѣленіемъ при работахъ.

Неопредѣленность редакціи инструкціи относительно числа тригонометрическихъ точекъ, дѣлала то, что дополнительной триангуляціи многія партіи не считали необходимымъ дѣлать, такъ какъ всякое число точекъ могло быть признано за достаточное. Дѣйствительно, для съемочныхъ работъ описныхъ партій установленъ былъ масштабъ 50 саж. въ одной сотой сажени, при такомъ масштабѣ на одной сторонѣ планшета помѣщается около 2 версты, слѣдовательно если бы имѣлись даже сплошь тригонометрическіе пункты 3-го разряда, отстоящіе другъ отъ друга на 2—3 версты, то они не могли бы играть роли пунктовъ опорныхъ, такъ какъ нѣкоторые планшеты были бы совершенно безъ тригонометрическихъ пунктовъ, другіе же планшеты могли имѣть только одинъ такой пунктъ.

Вотъ поэтому партіи могли считать всякое число пунктовъ каталога за достаточное. Кромѣ того, если бы какая либо партія вздумала дѣлать дополнительную триангуляцію, то до окончанія производства ея и всѣхъ вычисленій, требующихъ много времени, нельзя было бы приступить тѣмъ же лѣтомъ къ проложенію магистрали на планшеты, а слѣдовательно и къ производству съемки, начальники же партій получили предписаніе сдѣлать въ первомъ же году изслѣдованіе каждой рѣки на протяженіи 200 версты, поэтому имъ тѣмъ болѣе приходилось признать, что число пунктовъ, имѣющихся въ каталогѣ, вполне достаточно. И ко всему этому надо прибавить, что не всѣ партіи были снабжены такими теодолитами, чтобы стоило дѣлать ими тригонометрическую триангуляцію. Но нѣкоторыя партіи, не дѣлавшія дополнительной триангуляціи, желая избѣжать накопленія ошибокъ въ вычисляемыхъ азимутахъ, опредѣляли черезъ нѣсколько десятковъ версты, азимуты магистрали астрономически, хотя инструкція этого и не требовала.

Нѣкоторыя же партіи исполняли геометрическую триангуляцію, на основаніи опредѣленныхъ уже тригонометрическихъ и астрономическихъ пунктовъ съ тѣмъ, чтобы получить для cadaго планшета не менѣе 3 или 4 геометрическихъ опорныхъ пунктовъ.

Предѣлъ допускаемой невязки между двумя тригонометрическими

пунктами не былъ опредѣленъ инструкціей, въ виду неувѣренности, что координаты всѣхъ пунктовъ каталога военно-техническаго отдѣла вполне вѣрны. Инструкція не указывала какимъ способомъ должно уничтожить невязку, т. е. измѣненіемъ ли угловъ и длинъ магистрала, или же измѣненіемъ направленій и разстояній между рамками планшетовъ. Поэтому однѣ партіи дѣлали увязку, измѣняя рамки планшетовъ, а другія измѣняя углы и длину магистрала, слѣдовательно, измѣняя и всѣ контуры, связанные съ магистралью, а потому и очертанія урѣзовъ воды.

Но не смотря на все это, тѣмъ не менѣе, нельзя не засвидѣтельствовать, что распоряженіе о связи съемочныхъ работъ Министерства путей сообщенія съ тригонометрическими пунктами, значущимися въ изданіяхъ военно-топографическаго отдѣла, дѣлалось первый разъ нашимъ министерствомъ и этимъ Навигаціонно-описная комиссія положила начало соединенія работъ Министерства путей сообщенія съ работами другихъ вѣдомствъ.

Съемку, по инструкціи, полагалось дѣлать на $\frac{1}{2}$ версты въ одну и $\frac{1}{2}$ версты въ другую сторону отъ рѣки; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ весеннія воды не выходятъ изъ береговъ, въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ весенній разливъ выходитъ изъ береговъ, до той черты, на которой прекращается разливъ. Всѣ притоки, впадающіе въ снимаемую рѣку, требовалось снимать на версту отъ своихъ устьевъ, за исключеніемъ тѣхъ притоковъ, которыхъ подробная съемка назначалась по всему ихъ протяженію, или если протяженіе притока въ предѣлахъ разлива главной рѣки тянулось болѣе чѣмъ на версту.

При производствѣ съемокъ полагалось снимать подробно деревни, помѣщичьи усадьбы, церкви, часовни, дороги, лѣса, пашни, сѣнокосы, огороды и особенно всѣ встрѣчающіяся на этомъ пространствѣ примѣчательности, могущія служить въ пользу, или во вредъ для судоходства.

Магистральную линію полагалось точно пронивеллировать двумя нивеллирами и къ ней должна быть отнесена, какъ поперечная нивеллировка, такъ и нивелировка уровня воды. Въ дальнѣйшія подробности инструкція не входила, она не указывала ни предѣла точности нивелировки, ни самаго способа нивелированія, т. е. не требовала

напр. чтобы нивелировалась магистраль впередъ и назадъ отдѣльными нивелировщиками, не указывала на какомъ разстояніи нивелиръ долженъ находиться отъ реекъ, сколько взглядовъ слѣдуетъ брать на каждую рейку, и въ какомъ порядкѣ; слѣдуетъ ли перекладывать трубу нивелира въ лагерахъ или нѣтъ. Инструкція Навигационно-описной комиссіи не имѣла въ этомъ отношеніи той опредѣленности, какая была придана напр., инструкціямъ для точныхъ нивелировокъ другихъ странъ, а также инструкціей военно-топографическаго отдѣла, изданной въ 1873-мъ году, она отставала, въ этомъ отношеніи и отъ инструкціи для желѣзно-дорожныхъ изысканій, въ которой, какъ видѣли выше, были все же указаны предѣлы допускаемыхъ ошибокъ.

Опредѣленіе же вѣроятной ошибки изъ сравненія двухъ нивелировокъ каждой партіей не дѣлалось во первыхъ потому, что инструкція объ этомъ предметѣ вовсе и не упоминала, а во вторыхъ самыя сравненія могли бы привести въ рѣдкихъ случаяхъ къ какимъ либо результатамъ, такъ какъ не всѣ двойныя нивелировки можно считать независимыми другъ отъ друга. Дѣйствительно инструкція требовала, чтобы нивелировка магистральной линіи велась въ два нивелира, но слѣдовало ли ее вести такъ, чтобы одинъ нивелировщикъ шелъ навстрѣчу другому не было сказано. Въ однихъ отдѣленіяхъ партій это такъ понималось, что два отдѣльныхъ нивелировщика должны идти одинъ за другимъ, съ двумя парами отдѣльныхъ реекъ, въ другихъ отдѣленіяхъ два нивелировщика ставили свои нивелиры рядомъ и пользовались одною парою реекъ, и не снимались съ мѣста до тѣхъ поръ, пока въ обѣихъ нивелировкахъ не получалась разница, установленная ими заранѣе, въ третьихъ отдѣленіяхъ нивелировку производилъ одинъ нивелировщикъ съ двумя нивелирами и съ двумя отдѣльными рейками, въ четвертыхъ магистраль нивелировалъ одинъ съемщикъ съ однимъ нивелиромъ, устанавливаемымъ на каждой стоянкѣ два раза въ двухъ смежныхъ мѣстахъ. Разстояніе отъ нивелира до реекъ бралось одними въ 100, другими въ 75, третьими въ 50 и 25 сажень.

Все, что касается измѣренія глубинъ рѣкъ, поперечной нивелировки, связи ея съ реперами, опредѣленія грунта ложа, то эта часть инструкціи носить на себѣ большую опредѣленность, неоставлявшую никакихъ сомнѣній.

Поперечные профиля разлива полагалось брать въ однохарактерныхъ мѣстностяхъ на разстояніи 250 саж. одинъ отъ другого, въ случаѣ же разнороднаго состава береговъ, на разстояніяхъ меньшихъ полуверсты, смотря по надобности. Въмѣстѣ съ тѣмъ начальникамъ партій разрѣшалось брать по ихъ усмотрѣнію, разстоянія между профилями разлива и болѣе версты лишь бы общій характеръ разлива при этомъ былъ изображенъ ближе къ дѣйствительности.

Тамъ, гдѣ разливъ былъ не широкъ, дѣлать нивеллировку профилей черезъ 250 саж. конечно, не представляло большихъ трудностей въ смыслѣ матеріальныхъ затратъ, тамъ же гдѣ ширина разлива до 10, 15 и болѣе верстъ и гдѣ разливъ покрытъ частымъ лѣсомъ, тамъ этого рода работа могла потребовать большихъ средствъ. Начальникамъ же партій предписано было сдѣлать изслѣдованіе рѣки на протяженіи 200 верстъ, слѣдовательно если бы разливъ въ среднемъ простирался до 10 верстъ, и если поперечные профиля брались бы черезъ полверсты, то пришлось бы сдѣлать одной поперечной нивеллировки до 4000 верстъ, да притомъ въ лѣсу, что исполнить на отпущенныя средства было невозможно, по этому во многихъ партіяхъ дѣлали профиля разлива черезъ версту, три и даже черезъ пять верстъ.

Мензулой снимали только контуры, и главнымъ образомъ, контуры урѣзовъ воды; высоту при мензульной съемкѣ не опредѣляли и горизонталей въ полѣ съ природы не наносили.

Съемка же, сдѣланная лѣтомъ, наносилась на бумагу въпродолженіи зимы, и на основаніи профилей проводились на картахъ горизонталы. Такъ какъ профиля разлива брались рѣдко черезъ 250 саж., чаще же черезъ версту и иногда черезъ 3 и 5 верстъ, то очевидно въ промежуткахъ между профилями горизонталы должны были не соответствовать дѣйствительности въ значительной мѣрѣ.

Пойма рѣкъ почти совершенно горизонтальна, берега же круты, а подмываемые берега почти отвѣсны, горизонталы же положено было проводить по высотѣ черезъ одну сажень, поэтому въ разливѣ онѣ отстояли другъ отъ друга на большихъ разстояніяхъ, а поберегамъ сливались между собою, и совершенно затемняли карту. Главное же, горизонталямъ нельзя было придавать большого значенія, разъ онѣ проводились не въ полѣ, а въ кабинетѣ, поэтому въ послѣдствіи

горизонталы на картахъ перестали наноситьъ, а надписывали лишь отмѣтки черезъ полсажени и цѣлую сажень.

Производить съемку разлива мензулой, какъ это дѣлается военно-топографическимъ отдѣломъ съ изображеніемъ рельефа горизонталями, вырисовываемыми съ натуры въ полѣ, было невозможно на тѣ средства, какія имѣли партіи.

Напримѣръ разливъ Волги отъ Царицына до моря, на протяженіи 600 верстъ тянется на 20, 30 и болѣе верстъ въ ширину. Партія въ этой части производила изслѣдованіе по длинѣ рѣки не менѣе 150-ти верстъ въ одно лѣто. По разливу же снимала до 3-хъ тысячъ квадратныхъ верстъ. Чтобы снять такое пространство мензулой съ изображеніемъ контуровъ и рельефа, вычерчиваемыхъ въ полѣ, требовалось бы ежегодно посылать не менѣе, если не болѣе, 30-ти человекъ однихъ топографовъ, кромѣ тѣхъ лицъ, которые должны были произвести всѣ остальные работы партій по нивелировкамъ, по промѣрамъ, опредѣленіямъ скоростей теченія. Въ подобномъ же положеніи были партіи Днѣпровская и Сѣверо-Двинская.

Относительно опредѣленія скоростей и расходовъ рѣкъ въ инструкціи говорилось слѣдующее: „хотя по имѣющимся въ настоящее время формуламъ можно вычислить скорость, имѣя данную профиль и наибольшую скорость на поверхности и нѣтъ особенной надобности измѣрять ее на глубинѣ, но такъ какъ производить эти измѣренія на глубинѣ не составитъ большихъ затрудненій, особенно противъ тѣхъ пунктовъ, гдѣ будетъ измѣряться скорость на поверхности, то для того, чтобы собрать возможно болѣе данныхъ по этому предмету, признается полезнымъ измѣрять скорости, не только на поверхности, но и на глубинѣ“.

Такимъ образомъ инструкція находила, что въ измѣреніи скоростей на различныхъ глубинахъ нѣтъ *особенной надобности*, но измѣреніе ихъ признавала *полезнымъ*, тѣмъ болѣе, что измѣреніе это не представляетъ *большихъ затрудненій*. Въ дѣйствительности же безъ измѣренія скоростей на разныхъ глубинахъ нельзя было опредѣлить непосредственнымъ измѣреніемъ расхода рѣки, а измѣреніе скоростей на глубинѣ было дѣломъ совсѣмъ не легкимъ, напротивъ того, дѣломъ очень затруднительнымъ, такъ какъ вертушки, кото-

рыми были снабжены партіи, не имѣли электрическихъ замыкателей со звонками, какъ это дѣлается теперь, надо было смыкать и размыкать счетчики съ валомъ колеса вертушки, при помощи особой веревочки, что удавалось очень рѣдко, а на большихъ глубинахъ, вслѣдствіе напора воды на эту веревочку, смыканіе и размыканіе совершенно не удавалось, да къ тому же и спускать вертушку возможно было не болѣе какъ на 1 сажень, такъ какъ опускалась она на шестѣ, а не на проволокъ, намотанной на лебедкѣ, какъ это дѣлается теперь. Такимъ образомъ приходилось вычислять скорости по империческимъ формуламъ. Различныя же империческія формулы приводили къ результатамъ, отличающимся другъ отъ друга на 50 и болѣе процентовъ.

По всему этому всѣ свѣдѣнія о скоростяхъ и вычисленныхъ на основаніи ихъ расходахъ воды, въ первое время существованія партій, надо считать крайне не точными. Всѣ эти неудобства были устранены къ веснѣ 1879 г., когда были выписаны отъ Амслера-Лафона вертушки его устройства, снабженныя электрическими замыкателями и лебедками со счетчиками глубины, на какую опускалась вертушка.

Что касается опредѣленія нормальнаго уровня воды съ отнесеніемъ къ нему всѣхъ прочихъ горизонтовъ, то инструкція не давала собственно никакихъ указаній, какъ должна быть исполнена эта часть работы; говорилось только, что для опредѣленія нормальнаго горизонта, окружнымъ начальствомъ Министерства путей сообщенія, будутъ поставлены постоянныя рейки, а наблюденія поручены мѣстнымъ чинамъ тѣхъ же округовъ. Начальникамъ же партій вмѣнялось въ обязанность прослѣдить на сколько возможно за правильностью наблюденій и дать, буде нужно, надлежація указанія и разъясненія. Одно, что при этомъ требовалось, вполне опредѣленно, это то, чтобы отмѣтки, взятые на постоянныхъ рейкахъ, были бы связаны съ магистральной линіей. По всему этому приведенію работъ къ нормальному горизонту въ разныхъ партіяхъ дѣлалось различнымъ образомъ. Въ однихъ, за горизонтъ къ которому относились всѣ работы, принимался самый низкій горизонтъ, бывший на всѣхъ водомѣрныхъ постахъ участка рѣки изслѣдованнаго въ данное лѣто, иногда его брали однодневнымъ, иногда послѣдовательнымъ, другія партіи брали

не самый низкій горизонтъ, но одинъ изъ низкихъ горизонтовъ, при которомъ возможно еще судоходство. Однѣ партіи, выбравъ тотъ или другой горизонтъ по наблюденіямъ водомѣрныхъ постовъ, и нанеся его на продольномъ профилѣ у мѣсть расположенія постовъ, соединяли полученныя высоты прямой линіей, другія же партіи опредѣляли отмѣтки горизонта воды между водомѣрными постами пропорціонально разстоянію между ними, а третьи пропорціонально уклону, полученному нивеллировкой.

Всѣ вышеупомянутыя маленькія неопредѣленности вводились въ инструкціи, конечно, съ цѣлью не стѣснять производителей работъ узкими рамками и предоставить имъ самимъ выработать наилучшія правила, такъ какъ предшествовавшія этому времени работы не научили никакой опытности въ этомъ отношеніи.

Всѣ съемочныя планшеты, по инструкціи, должны были исполняться въ масштабѣ 50 сажень въ одной сотой сажени, или въ $\frac{1}{5000}$; для профилей установленъ былъ масштабъ: для горизонтальныхъ разстояній 50 сажень въ одной сотой сажени, а для вертикальныхъ 1 сажень въ одной сотой сажени. Такимъ образомъ, теперь Министерство отступило отъ масштаба дюймоваго, чѣмъ было положено начало перехода къ масштабамъ въ метрической мѣрѣ.

При технической отчетности требовалось представлять пояснительную записку, въ которой указывалось бы сколько верстъ произведено продольной нивеллировки, квадратныхъ верстъ съемки, количество сдѣланныхъ промѣровъ. Затѣмъ требовалось вписать всѣ примѣчанія, какъ результатъ опыта, могущаго служить для исправленія инструкціи. Но какъ производились работы—объ этомъ поясненій еще не требовалось.

Какъ долженъ производиться контроль надъ производствомъ работы начальниками партій, объ этомъ инструкція не упоминала. Она не устанавливала такихъ правилъ повѣрки работъ, какія установлены напр. инструкціей Военно-Топографическаго Отдѣла.

Въ маѣ 1875 г. были сформированы описныя партіи на Волгу, Днѣпръ, Донъ, Сѣверную Двину, Вислу и Припять и экспедиціи на

р. Ангару и Обь-Енисейское сообщеніе. Начальниками экспедицій и партій Сѣверо-Двинской назначены были морскіе офицеры. Днѣпровской—штурманскій офицеръ, на Волгу, Донъ, Вислу и Припять инженеры путей сообщенія. Начальство надъ партіями, сформированными вполнѣдствіи, всегда поручалось уже инженерамъ путей сообщенія. Въ помощь начальникамъ экспедицій было назначено по одному инженеру путей сообщенія, въ каждую же партію по два старшихъ и по четыре младшихъ помощника. Въ числѣ помощниковъ начальниковъ партій инженеры путей сообщенія въ 1875 году были въ меньшинствѣ, мѣста эти заняли, главнымъ образомъ, морскіе и штурманскіе офицеры. Нѣсколько помощниковъ было изъ числа лицъ, такъ называемыхъ, техниковъ, производившихъ ранѣе этого изысканія желѣзнодорожныя. Каждая партія дѣлилась на нѣсколько отдѣленій подъ начальствомъ помощниковъ, такъ что однѣ отдѣленія партій были подъ начальствомъ штурманскихъ офицеровъ, другія подъ начальствомъ морскихъ офицеровъ, третьимъ распоряжался военный топографъ, четвертымъ руководилъ инженеръ путей сообщенія. Кромѣ лица, завѣдывавшаго каждымъ отдѣленіемъ партіи, конечно болѣе опытнаго въ производствѣ геодезическихъ работъ, въ его вѣдѣніи было отъ 3 до 5 лицъ, такъ называемыхъ техниковъ, т. е. лицъ, бывшихъ на желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ, а также по нѣсколько студентовъ Института путей сообщенія. Такъ что смѣло можно сказать, что на одного болѣе или менѣе опытнаго было не менѣе 3 совершенно неопытныхъ лицъ, и потому не понимавшихъ ни цѣли, ни значенія предпринимавшихся работъ, притомъ лицъ не дисциплинированныхъ и вольнонаемныхъ. Но и руководители отдѣленій, прошедшіе различную школу, многіе совершенно незнакомые, даже теоретически, со способами улучшенія судоходнаго состоянія рѣкъ, не могли себѣ ясно представить, какъ же они будутъ составлять планы послѣдовательной расчистки судоходныхъ рѣкъ, какъ говорилось во всеподданнѣйшемъ докладѣ, не отдавали по этому ясно себѣ отчета, какъ же именно слѣдуетъ производить геодезическія работы для этой цѣли. Инженеры путей сообщенія не были назначены въ достаточномъ числѣ вѣроятно потому, что они были отвлечены желѣзными дорогами и, кромѣ того, потому что министр, недавно вступившій въ управленіе путями сообщенія, желалъ имѣть личный составъ партій изъ той среды, которая ему лучше была извѣстна.

Поэтому не всё лица, завѣдывавшіе отдѣленіями партій, могли импортировать на производство работъ, а если и вліяли на нихъ, то вліяніе было самое разнообразное. Благодаря этому, не только въ разныхъ партіяхъ, но и въ одной и той-же партіи, въ разныхъ ея отдѣленіяхъ работы велись съ различною точностью и характеръ ихъ былъ не одинаковъ.

Въ подтвержденіе этого можно привести первыя строки циркуляра предсѣдателя Навигаціонно-описной комиссіи, которымъ обращалось вниманіе начальниковъ партій на главнѣйшія, замѣченныя неправильности въ работахъ партій за первый годъ, вотъ эти строки: „работы, предпріятыя министерствомъ для описанія и изслѣдованія рѣкъ, не имѣли цѣлью полученія только вѣрнаго представленія очертанія рѣки и находящихся на ней препятствій, а главное имѣлось при этомъ добыть такія данныя, по которымъ можно было-бы проектировать работы для удовлетворенія нуждамъ судоходства“.

Неопредѣленность многихъ мѣстъ инструкціи не сглаживала упомянутого разнообразія, напротивъ того давала ему еще большій просторъ, такъ напр. когда съемка велась теодолитомъ, то наносилась она на бумагу одними при помощи координатъ, другими при помощи транспорта; въ однѣхъ партіяхъ рамки cadaго планшета дѣлались квадратными или четырехугольными, въ другихъ партіяхъ онѣ дѣлались болѣе рационально-трапецеидольно, по системѣ Мюфлинга.

По инструкціи съемка должна была производиться посредствомъ мензулы, или посредствомъ угломѣрныхъ инструментовъ (теодолитовъ, пантометровъ) смотря потому какой изъ этихъ инструментовъ будетъ болѣе удобенъ для лица, производящаго съемку. Это постановленіе давало еще большій просторъ разнообразію производства работъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что разнообразіе въ личномъ составѣ партій, разнообразіе инструментовъ и пріемовъ, употреблявшихся при производствѣ работъ, хотя и умаляло иногда ихъ достоинства, но все же получался богатый картографическій матеріалъ. Главное же все это показываетъ, что въ нашемъ министерствѣ въ 1875 году для съемочныхъ работъ, въ административномъ отношеніи не было никакой организаніи, какъ нѣтъ ея и въ настоящее время.

Въ 1875 году Навигаціонно-Описная комиссія распорядилась устройствомъ водомѣрныхъ постовъ на всѣхъ рѣкахъ Европейской

Россіи и выработала инструкцію, какъ для устройства ихъ, такъ и для наблюденій за измѣненіемъ горизонта. Водомѣрные посты съ этого времени дѣлятся на речные и свайные. Первые устраиваются на какихъ либо постоянныхъ сооруженіяхъ, какъ то: на устояхъ и быкахъ мостовъ, а также въ мѣстахъ, гдѣ высокія воды бываютъ невелики, рейку прибиваютъ къ кустамъ свай, или къ особаго рода козламъ. Рейки имѣютъ дѣленія въ сотыхъ частяхъ сажени. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ горизонтъ воды подымается на 3, 4, 5, и болѣе сажень, устроены свайные посты. Свайные посты устраиваются такъ: на одномъ берегу рѣки забиваютъ рядъ свай по направленію нормальному къ теченію рѣки. Надъ землею сваи выступаютъ на небольшую высоту, но такъ, чтобы разность высотъ головокъ двухъ смежныхъ свай была равна полъ-сажени; для этого верхушки свай спиливаютъ соответственнымъ образомъ.

Для предохраненія головокъ свай отъ размачаливанія, ихъ обшиваютъ желѣзными колпаками. На верхушкахъ свай дѣлаются надписи нумеровъ свай по порядку отъ нижней, называемой нулевой. Всѣ головки свай связываются между собою и съ имѣющимся на берегу реперомъ нивелировкой. Реперами служатъ марки на каменныхъ зданіяхъ или же, если каменныхъ зданій вблизи нѣтъ, то заворачиваютъ чугунную сваю.

Водомѣрные посты раздѣлены на посты 1-го и 2-го разряда. На первыхъ наблюденія положено производить круглый годъ три раза въ день, на постахъ 2-го разряда одинъ разъ въ день. Не вдаваясь въ подробности скажу, что инструкція для наблюденія за горизонтомъ воды въ рѣкахъ носить на себѣ характеръ самый опредѣленный, не оставляющій возможности недоразумѣній со стороны наблюдателя, такъ какъ предусмотрѣны всѣ мелочи.

Съ 1876 года начались правильныя наблюденія за измѣненіемъ горизонта воды на 273 постахъ. Въ настоящее время ихъ 370.

Кромѣ высоты воды отмѣчается время вскрытія и замерзанія рѣкъ и начало и конецъ весенняго и осенняго ледохода. Результаты наблюденій представляются каждомѣсячно въ министерство и округъ п. с. Въ министерствѣ всѣ эти наблюденія провѣряются, имѣ дѣлается сводка и они наносятся на графики, у которыхъ по горизонтальному направленію отмѣчаются мѣсяцы и числа дней, а по вертикальному направленію откладываются надъ нулевой сваей—высоты,

наблюденныя утромъ cadaго дня. Всѣ высоты соединяются для cadaго года линіей одной какой либо краски. Графики даютъ слѣдовательно наглядное представленіе объ измѣненіяхъ горизонта воды не только по высотѣ, но и по продолжительности этой высоты. Въ тѣ годы, когда высота весеннихъ водъ значительная и онѣ держатся долго, то въ меженное время мелководья не бываетъ или бываетъ слабое. Когда же высоты весеннихъ водъ сравнительно не велики и онѣ держатся короткій промежутокъ времени, то на рѣкахъ почти всегда бываетъ мелководье. Такимъ образомъ, благодаря такъ веденнымъ и обрабатываемымъ наблюденіямъ, министерство получило, между прочимъ, возможность знать заранѣе на какихъ рѣкахъ слѣдуетъ ожидать затрудненій въ судоходствѣ во время межени.

При судебныхъ разбирательствахъ о столкновеніи судовъ, часто возникаютъ вопросы о высотѣ воды и министерство теперь имѣетъ возможность отвѣчать документально, какая именно была высота воды въ данный день. При постройкѣ мостовъ и вообще гидротехническихъ сооруженій очень важно знать высоту самыхъ высокихъ, самыхъ низкихъ водъ и высоту ледохода. На всѣ эти вопросы теперь въ министерствѣ имѣются также положительныя данныя. При геодезическихъ же работахъ по изслѣдованію рѣкъ наблюденія эти были существенно необходимыми, какъ это объяснено вначалѣ этой статьи.

За первые пять лѣтъ существованія постовъ, т. е. кончая 1880 годомъ изданы графики для 80-ти постовъ 1-го разряда. Вѣроятно не замедлятъ появиться подобные-же атласы и за послѣдующій десятокъ лѣтъ. Ближайшими сотрудниками предсѣдателя Навигационно-описной комиссіи во всемъ этомъ дѣлѣ были вначалѣ инженеръ Звягенцевъ, а потомъ инженеръ Саковичъ. Всѣ эти работы требовали много труда, и въ началѣ своей организаціи, конечно, имѣли нѣкоторые недостатки, постепенно исправлявшіеся.

Впродолженіи конца 1875 года и начала 1876 года Нав. Опис. Ком. выработала подробныя правила технической отчетности партій и утвердила образцы въ какомъ видѣ должны быть исполняемы карты и профиля. Не останавливаясь на подробностяхъ, замѣчу только о томъ, чего прежде никогда не дѣлалось. На картахъ приказано изо-

бражать ложе рѣки линиями равныхъ глубинъ, а пространства между смежными линиями закрашивать синею краскою различной густоты, чѣмъ глубже, тѣмъ гуще. На подробныхъ планахъ русло рѣки положено изображать четырьмя тонами, соответственно глубинамъ. Самый слабый тонъ выражаетъ глубины меньшія 0,33 сажени, 2-ой глубины меньшія 0,66 сажени; 3-й тонъ меньшія 1 сажени и 4-й глубины большія одного сажени. Впослѣдствіи, рельефъ русла Волги приказано изображать 5 тонами на подробныхъ картахъ и 3 тонами на сокращенныхъ, исполненныхъ въ масштабѣ 1 верста въ сотой сажени.

Берега и пойму положено изображать горизонталями, проводимыми на основаніи нивелировочныхъ профилей. На продольномъ профилѣ положено вычерчивать горизонтъ рѣки какой былъ во время производства нивелировки, или рабочій горизонтъ, горизонтъ высокихъ водъ и горизонтъ ледохода, а также горизонтъ нормальный, профиль магистральной линіи и профиля бровокъ или гребней обочинъ береговъ.

Въ 1876 году утверждена новая инструкція, ничѣмъ впрочемъ существеннымъ не отличавшаяся отъ инструкціи 1875 года. Начальникамъ описныхъ партій предписано изслѣдованіе рѣки производить въ лѣто на протяженіи 350 верстъ. Въ этомъ же году предсѣдатель Навигационно-описной комиссіи былъ назначенъ директоромъ департамента шосейныхъ и водяныхъ сообщеній, сосредоточивавшаго въ себѣ управленіе водяными и шосейными сообщеніями, а также постройками портовыхъ сооружений, и дѣлъ у котораго, пожалуй, больше чѣмъ въ прежнее время въ главномъ управленіи путями сообщенія, такъ какъ въ этомъ департаментѣ въ продолженіи года проходитъ болѣе 1.000 обширныхъ докладовъ, въ томъ числѣ до 400 сложныхъ по техническимъ вопросамъ, представляемыхъ министру и до 10 т. различного рода справокъ и бумагъ, которыя всѣ должны пройти черезъ руки директора и получить его санкцію, поэтому можно только удивляться, что при такихъ условіяхъ директоръ департамента могъ удѣлять хотя небольшую часть своего времени, направленію геодезическихъ работъ партій.

Хотя всѣ почти партіи исполнили свой урокъ и проходили по 350 верстъ въ лѣто, но предстояло описать еще очень много рѣкъ,

къ отпуску же достаточныхъ на то средствъ всегда являлись препятствія, независившія отъ Министерства путей сообщенія, поэтому зародилась идея ускорить описаніе второстепенныхъ рѣкъ, сокративъ личный составъ новыхъ партій, сокративъ вмѣстѣ съ тѣмъ нѣкоторыя геодезическія работы и понизивъ, такъ сказать, требованія при исполненіи ихъ. Была выработана сокращенная инструкція, утвержденная министромъ въ 1878 году, по которой позволялось дѣлать съемку только на сто сажень отъ урѣзовъ воды; магистраль полагалось связывать съ существующими тригонометрическими пунктами, но вмѣстѣ съ тѣмъ разрѣшалось измѣрять одни лишь магнитные азимуты, прямыхъ составляющихъ магистраль, хотя и не возбранялось мѣрить углы поворотовъ между ними; поперечная нивеллировка разлива исключалась совершенно, нивеллировку магистрали и паденія рѣки дозволялось вести однимъ нивеллиромъ, съ постановкою его на каждой стоянкѣ въ двухъ мѣстахъ, а въ случаѣ значительной расходимости въ двухъ разностяхъ высотъ, повторять нивеллировку вновь. Скорости разрѣшалось опредѣлять поплавами. Инструкція эта дана была въ руководство съ 1878 года начальникамъ партій, на рѣкахъ Вяткѣ, Бѣлой, и Днѣпровско-Бугской системы, а въ 1879 году на рѣкахъ Камѣ и Окѣ.

Но начальники нѣкоторыхъ изъ этихъ партій, зная къ какимъ ошибкамъ можетъ повести съемка безъ опредѣленія астрономическимъ путемъ азимутовъ линіи магистрали, или безъ геометрической триангуляціи, а также нивеллировка въ одинъ нивеллиръ, рѣшили превысить свою власть и вели порученныя имъ работы во многихъ отношеніяхъ болѣе подробно, чѣмъ то требовалось не только сокращенной инструкціей, но и инструкціей для главныхъ рѣкъ. Такъ они поступили не только относительно нивеллировки и промѣровъ рѣки, но и относительно опредѣленія скоростей и расходовъ ея, одно что они исключили изъ своей программы это поперечную нивеллировку разлива.

Они не раскаялись за свое превышеніе власти, такъ какъ въ скоромъ времени все это было одобрѣно со стороны Навигационно-описной Комиссіи.

Милостивое вниманіе покойнаго Государя Императора Александра Николаевича къ работамъ Навигационно-описной комиссіи, выраженное имъ во время осмотровъ въ зимнемъ дворцѣ, дало работамъ навига-

ціонно-описної комісії болѣ твердую почву и министерство финансовъ должно было ослабить свои возраженія противъ отпуску денегъ.

По мѣрѣ продолженія работъ партій, личный составъ ихъ обновлялся молодыми инженерами, многіе изъ нихъ познакомились, какъ подобныя работы производились въ другихъ странахъ, они начали стремиться улучшить производство своихъ работъ, кромѣ того у нихъ выработалась и опытность. Одинъ изъ такихъ молодыхъ инженеровъ, Лахтинъ, теперешній начальникъ Казанскаго Округа п. с. былъ назначенъ въ 1878-мъ году дѣлопроизводителемъ Навигаціонно-описной комісії, до этого времени онъ производилъ изысканія на р. Чусовой. Онъ пользовался полнымъ довѣріемъ предсѣдателя комісії, и по предложенію Лахтина были организованы комісії изъ начальниковъ партій и ихъ помощниковъ для приѣма произведенныхъ работъ. Было установлено какія требованія надо предъявлять при такихъ приѣмкахъ, причемъ требованія эти значительно расширены сравнительно съ инструкціями. Между прочимъ положено было представлять описаніе способовъ и инструментовъ, употребленныхъ при производствѣ изслѣдованій.

Для лучшаго выясненія гидрологическихъ свойствъ рѣкъ по отношенію къ зависимости расходовъ рѣкъ, отъ ихъ уклоновъ рѣшено было опредѣлить расходы на однихъ и тѣхъ же мѣстахъ въ продолженіе по крайней мѣрѣ одного года, при разныхъ горизонтахъ и одновременно съ этимъ измѣрялись уклоны рѣки, у того профиля въ которомъ опредѣлялся расходъ. Мѣста гдѣ производились подобныя измѣренія, названы гидрометрическими станціями.

Въ 1879 году была выработана инструкція для собиранія гидрометрическихъ данныхъ вполнѣ опредѣленная и въ 1879 г., были учреждены гидрометрическія станціи на Волгѣ, Двѣпрѣ, Сѣверной Двинѣ, Камѣ и Окѣ, на которыхъ и начаты гидрометрическія измѣренія, по программѣ сказанной инструкціи. По мѣрѣ открытія описныхъ работъ на другихъ рѣкахъ открывались такія же станціи. Но по окончаніи съемочныхъ работъ партій, гидрометрическія станціи закончили свое существованіе на всѣхъ рѣкахъ. Гидрометрическія станціи собрали очень богатый матеріаль, до сихъ поръ еще неизданный: на одной Волгѣ опредѣлено до 1000 расходовъ воды на девяти ея гидро-

ТЕХНИЧЕСКІЙ ОТДѢЛЪ
ИМЕНИ
М. И. МАШЕВСКАГО.
Суд. Бюро. Инст. Инж. П. С.

метрическихъ станціяхъ. На всѣхъ же рѣкахъ, считая и Волгу, было устроено 20 гидрометрическихъ станцій. При нихъ устраивались такія же и метеорологическія станціи.

На основаніи произведенныхъ изысканій къ концу 1879 года въ министерствѣ накопилось уже достаточно проектовъ улучшенія судоходнаго состоянія рѣкъ, на основаніи нѣкоторыхъ изъ нихъ производились затѣмъ выправительныя работы, большинство же этихъ проектовъ доказало несомнѣнно, что дѣло „разсчитки рѣкъ“ дѣло очень сложное и требующее затраты большихъ миліоновъ рублей, на отпускъ которыхъ трудно разсчитывать въ ближайшемъ къ намъ времени. Естественно, вытекалъ вопросъ нельзя ли по крайней мѣрѣ, извлечь изъ произведенныхъ обширныхъ изысканій какихъ либо другихъ польвъ.

Вначалѣ Навигаціонно-описная коммиссія должна была удовлетворить потребностямъ насущнымъ, поэтому хотя и стремилась придать геодезическимъ работамъ партій общеографическое значеніе, что видно изъ требованія инструкціи 1875 и 76 годовъ, связывать съемку съ пунктами, опредѣленными астрономически и тригонометрически военно-топографическимъ отдѣломъ и вообще съ реперами, но объ общеографическихъ дѣлахъ совсѣмъ еще не упоминалось. Но вотъ географическій конгрессъ въ Ниццѣ присудилъ за труды Навигаціонно-описной коммисіи почетный дипломъ, а въ 1882 году Художественно-промышленная выставка въ Москвѣ выдала за эти работы дипломъ первой степени.

Кромѣ того еще въ Октябрѣ 1878 года г. Тилло обратился къ Министру путей сообщенія, какъ члену географическаго общества, съ письмомъ, въ которомъ предлагалъ взять на себя трудъ сдѣлать сводъ всѣхъ нивеллировокъ, произведенныхъ министерствомъ путей сообщенія. Генераль-адъютантъ Посъетъ, отнесся къ этому предложенію съ горячимъ сочувствіемъ, ближайшій сотрудникъ министра, г-нъ Фадѣевъ выразилъ не меньшее вниманіе къ этому дѣлу. Это не было только платоническимъ сочувствіемъ и вниманіемъ, но для этой цѣли были асигнованы вполне достаточныя средства.

Въ 1882 году г. Тилло издалъ атласъ нивеллировочныхъ профилей желѣзныхъ дорогъ, шоссе и нѣкоторыхъ рѣкъ и каналовъ. Работа эта удостоена почетнаго отзыва на выставкѣ въ Ниццѣ. Рядъ послѣдую-

щихъ трудовъ г. Тилло: карта высотъ Европейской Россіи, карта длины и паденія рѣкъ и гипсометрическая карта, оцѣненные достойнымъ образомъ не только въ Россіи, но и за границей, укрѣпили убѣжденіе въ томъ, что работы Министерства путей сообщенія имѣютъ и обще-географическое значеніе. Дѣйствительно безъ работъ описныхъ партій, нельзя было бы составить общую гипсометрическую карту Европейской Россіи.

Сознаніе пригодности нашихъ работъ, не для однихъ лишь проектовъ улучшенія рѣкъ, заставляло повысить точность этихъ работъ.

Послѣ 81 года было разрѣшено для нивелировокъ описныхъ партій приобрести отъ Керна изъ Аарау нивеллиры той системы, какая употреблялась для точныхъ швейцарскихъ нивелировокъ, и которые у насъ уже были испытаны при нивелировкахъ между Аральскимъ и Каспійскимъ морями, а также въ Сибири. Это было приведено въ исполненіе Волжской описной партіей и Аму-Дарьинской экспедиціей. Выписали 17 нивелировъ отмѣнно тонкой конструкціи, заставлявшей производителей нивелировокъ относиться къ своей работѣ тщательно: теперь уже имъ нельзя было приписывать свои ошибки плохому устройству инструментовъ. Нивелировки рѣкъ начали производиться съ большею аккуратностью. Такъ, при нивелировкѣ магистрали на Волгѣ, начиная съ 1882 года въ каждомъ изъ отдѣльныхъ участковъ, вѣроятная ошибка на версту, изъ сравненія двухъ отдѣльныхъ нивелировокъ, не превосходила 0,0005 саж. и только въ одномъ участкѣ въ 53 версты она была 0,0032 саж.

Разъ появилось убѣжденіе, что геодезическія работы нашего министерства могутъ служить не только для техническихъ, но и для обще-государственныхъ цѣлей, то естественно было зародиться идеи объединенія всѣхъ геодезическихъ работъ, производимыхъ разными учрежденіями независимо одно отъ другого безъ общей системы и единства, чѣмъ возможно было бы избѣжать повторенія тѣхъ же работъ въ разныхъ вѣдомствахъ. И дѣйствительно въ 1882 году Министерство путей сообщенія возбудило вопросъ объ учрежденіи геодезическаго совѣта, которому было бы поручено наблюденіе за всѣми геодезическими работами, производящимися министерствами военнымъ, морскимъ, путей сообщенія, юстиціи, государственныхъ имуществъ и внутреннихъ дѣлъ. Всѣ упомянутыя министерства а также Академія Наукъ и Императорское Географическое Общество отнеслись къ этой

идеи съ рѣдкимъ и единодушнымъ сочувствіемъ. Представители всѣхъ этихъ учрежденій выработали положеніе о геодезическомъ совѣтѣ. Министръ путей сообщеній испросилъ Высочайшее повелѣніе о внесеніи въ Государственный Совѣтъ положенія о новомъ геодезическомъ учрежденіи, что и было сдѣлано въ 1886 году. Но до сего времени дѣло это не подвинулось впередъ.

Изъ начальниковъ партій въ 1884 году была образована коммиссія для выработки общей инструкціи для описанія рѣкъ. Инструкція была выработана во всѣхъ подробностяхъ, соотвѣтственно указаніямъ опыта, и если не съ полною опредѣленностью, то во всякомъ случаѣ съ большею, чѣмъ предъидущія инструкціи. Она не была утверждена, но при послѣдующихъ снаряженіяхъ партій на рѣки, водораздѣлы и озера, имъ предписывалось во многихъ отношеніяхъ дѣйствовать такъ, какъ это выражено въ инструкціи, выработанной начальниками партій.

Въ 1884 году Навигаціонно-описная коммиссія прекратила свое существованіе, она слилась съ Департаментомъ шосейныхъ и водяныхъ сообщеній, что было въ дѣйствительности со времени назначенія предсѣдателя коммиссіи Директоромъ Департамента, но описаніе рѣкъ и озеръ Имперіи продолжалось до послѣдняго времени, не только распоряженіемъ самаго Департамента, но и распоряженіемъ мѣстныхъ управленій, т. е. округовъ путей сообщенія. Въ виду меньшей важности нѣкоторыхъ водныхъ путей, иные изъ нихъ изслѣдовались рекогносцировочнымъ образомъ, причемъ геодезическія работы исполнялись подробно только въ затруднительныхъ мѣстахъ, остальные же пространства снимались бѣгло или вовсе не снимались.

Такимъ образомъ изслѣдованія рѣкъ дѣлятся на три разряда: подробныя, сокращенныя и рекогносцировочныя, подобно тому какъ работы военно-топографическаго отдѣла подраздѣлены на три разряда по степени точности приемовъ, употребленныхъ для нихъ: 1) въ западныхъ и южныхъ пограничныхъ губерніяхъ употреблялись самые точные геодезическіе способы и подробнѣйшая съемка, 2) для внутреннихъ губерній употреблялись способы менѣе точные и менѣе подробные, и 3) въ губерніяхъ сѣверныхъ и сѣверо-восточныхъ употреблялись

рекогносцировки. Я нисколько не ошибусь если скажу, что Навигационно-описныя работы, исполненныя по подробной и сокращенной инструкціямъ, смѣло могутъ быть поставлены на ряду съ работами второго изъ упомянутыхъ выше разрядовъ работъ военно-топографическаго отдѣла.

Не перечисляя всѣхъ изслѣдованныхъ рѣкъ и озеръ Европейской и Азіатской Россіи, упомянемъ о количественныхъ результатахъ описанныхъ работъ.

Къ 1-му января 1888 года изслѣдовано было всего 46 рѣкъ и 13 водораздѣловъ. Къ 1-му января 1891 года подробно изслѣдовано по длинѣ рѣкъ и каналовъ, 22.376 верстъ, озеръ и водораздѣловъ 26.755 кв. верстъ, а вмѣстѣ съ рекогносцировочными изслѣдованіями по длинѣ путей 28.682 версты, площадей 49.163 квадр. версты, кромѣ площадей разливовъ рѣкъ, которыя въ этотъ счетъ не входятъ.

Въ 1884 году были выработаны правила для изданія картъ и профилей Навигационно-Описной комиссіи, а самое изданіе поручено Статистическому Отдѣлу Министерства путей сообщенія, которое уже до этого занималось различнаго рода изданіями Министерства. Департаментъ же шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній въ свое вѣдѣніе взялъ техническую сторону этого дѣла, и мы имѣемъ теперь образцовое изданіе карты рѣкъ Сухоны, Сѣверной Двины, Днѣпра, Оки, Камы, Суры и Волхова, на протяженіи болѣе семи тысячъ верстъ.

На всемъ судоходномъ протяженіи этихъ рѣкъ, вездѣ отмѣченъ грунтъ береговъ и русла рѣки. Рельефъ ложа изображенъ двумя тонами и четырьмя линіями равныхъ глубинъ, на каждомъ планшетѣ имѣются въ нѣсколькихъ мѣстахъ отмѣтки горизонтовъ воды.

Кромѣ подробныхъ картъ изданы еще сокращенныя въ масштабѣ 1 вер. въ 0,01 саж., на нихъ изображены рѣки съ ихъ разливами. Рельефъ ложа рѣки изображенъ двумя тонами. Также изданы продольные профили рѣкъ, на нихъ изображенъ горизонтъ, принятый на картѣ, горизонтъ высокихъ водъ, дно по фарватеру, всѣ водомѣрные посты съ отмѣтками ихъ нулей, и наконецъ показаны расходы и скорости рѣки въ различныхъ мѣстахъ.

Къ атласамъ приложены краткія описанія способовъ изслѣдова-

нія каждой рѣки, съ приложеніемъ списка тригонометрическихъ пунктовъ съ указаніемъ невязки способа ея разложенія, списокъ реперовъ съ ихъ отмѣтками, результаты наблюденій и вычисленій на гидрометрическихъ станціяхъ и наконецъ перечень названій рѣкъ, ручьевъ, впадающихъ въ главную, перекаатовъ, острововъ, озеръ и населенныхъ мѣстъ по берегамъ рѣки.

Атласы рѣкъ оказались пригодными не только для тѣхъ цѣлей, которыя ставились при ихъ исполненіи, т. е. для возможности составленія проектовъ улучшенія, для обстановки фарватера и инспекторскаго надзора. Но кромѣ того они оказались пригодными для другихъ цѣлей. Позволяю себѣ привести нѣсколько примѣровъ.

При всѣхъ изысканіяхъ для сухопутныхъ путей, всегда приходится выбирать лучшее мѣсто пересѣченія дороги съ рѣкою. При этомъ надо брать такія мѣста, гдѣ лѣтнее или меженнее направленіе теченія рѣки совпадаетъ съ весеннимъ теченіемъ, чтобы избѣжать подмывовъ весенними водами быковъ и устоевъ; вмѣстѣ съ тѣмъ эти мѣста должны имѣть глубины русла, по возможности, меньшія, чтобы избѣжать большихъ работъ при постройкѣ быковъ. Грунтъ ложа и береговъ также оказываетъ не малое вліяніе на выборъ мѣста пересѣченія дороги съ рѣкою. Рѣшеніе подобныхъ вопросовъ, въ значительной мѣрѣ, облегчается, на самомъ дѣлѣ, изданными атласами рѣкъ.

Кромѣ того они служатъ въ настоящее время въ Институтѣ путей сообщенія, какъ учебное пособіе при заданіяхъ студентамъ проектовъ улучшенія рѣкъ, они знакомятъ студентовъ съ гидрологическими условіями рѣки и будущіе инженеры путей сообщенія, благодаря этимъ атласамъ между прочимъ, выйдутъ изъ института съ большимъ запасомъ свѣдѣній о водяныхъ путяхъ, они научатся проектировать улучшения судоходнаго состоянія не воображаемыхъ рѣкъ, а дѣйствительно существующихъ. Карты эти служатъ имъ наилучшимъ подтвержденіемъ многихъ законовъ быта рѣкъ, какъ на примѣръ закона вліянія направленія контуровъ береговъ на измѣненіе глубинъ.

Благодаря этимъ атласамъ Министерство получило возможность имѣть болѣе точную длину рѣкъ, что при рѣшеніи различныхъ вопросовъ, сопряженныхъ съ судоходствомъ, имѣетъ очень часто немаловажное значеніе.

Карты рѣкъ, изданныя Министерствомъ путей сообщенія, могли бы

служить для исправленія брульоновъ военно-топографическаго отдѣла. Эти брульоны могли бы быть дополнены глубинами и указаніемъ мѣстъ перекаатовъ, мелей или бродовъ, что имѣеть, конечно, большое значеніе въ военномъ отношеніи.

Если сравнить напримѣръ карты Навигаціон. Описн. Партіи съ брульонами военно-топографическаго отдѣла, то нельзя не придти къ заключенію, что брульоны, сравнительно съ изданіемъ Минстерства путей сообщенія, совершенно слѣпыя карты во всемъ томъ, что касается рѣки. Для брульоновъ военно-топографическаго отдѣла, исполняемыхъ въ болѣе мелкомъ масштабѣ, чѣмъ карты рѣкъ, изданные атласы должны считаться драгоцѣннымъ матеріаломъ для исправленій брульоновъ во всемъ томъ, что касается рельефа береговъ и контуровъ нашихъ судоходныхъ рѣкъ, и при томъ болѣе драгоцѣнные, чѣмъ напримѣръ межевые планы для пополненія подробностей.

Мнѣ остается сказать еще нѣсколько словъ о геодезическихъ работахъ комиссіи по устройству коммерческихъ портовъ. Общей инструкціи для этихъ работъ не имѣется, хотя впрочемъ былъ составленъ проектъ таковой инструкціи, но признано за лучшее не утверждать ее, а всякій разъ давать отдѣльныя программы работъ. По инымъ изъ этихъ программъ требуется даже точное опредѣленіе широтъ и долготъ оконечныхъ точекъ съемки, производимой у порта.

Въ послѣднее время Портовая комиссія предприняла рядъ изданій подъ заглавіемъ: „матеріалы для описанія русскихъ портовъ и исторіи ихъ сооруженія“. Описанія эти составлены инженерами, производившими изысканія, а затѣмъ и постройку портовыхъ сооруженій. Изданія эти снабжены превосходно исполненными планами портовъ. Въ описаніяхъ изложены всѣ выводы изъ производившихся изысканій, но не въ одномъ изъ нихъ не упоминается, какъ именно производились геодезическія работы.

Въ настоящее время комиссія предполагаетъ издать атласъ всѣхъ русскихъ коммерческихъ портовъ. Изданіе исполняется непосредственнымъ распоряженіемъ комиссіи, безъ участія Статистическаго Отдѣла Министерства. Рельефъ ложа рѣкъ и морей выражень линіями равныхъ глубинъ, но не тонами, какъ это сдѣлано въ атла-

сахъ рѣкъ. На каждой картѣ помѣщены въ сжатой формѣ полныя свѣдѣнія о каждомъ портѣ.

Изъ всего изложеннаго видно, что вѣдомствомъ путей сообщенія производятся геодезическія работы уже болѣе ста лѣтъ, что работы эти во многихъ частяхъ постепенно улучшались, но улучшения эти носятъ на себѣ характеръ случайный, такъ какъ и въ настоящее время у насъ геодезическія работы производятся по программамъ необъединеннымъ, безъ общей системы.

Поэтому Министерству путей сообщенія, прежде чѣмъ хлопотать объ учрежденіи геодезическаго совѣта, слѣдовало бы, казалось, предварительно учредить у себя геодезическій отдѣлъ, которому поручить наблюденіе за всѣми геодезическими и картографическими работами нашего Министерства, съ цѣлью объединенія въ смыслѣ пріемовъ и инструментовъ, употребляемыхъ при этихъ работахъ и въ смыслѣ согласованія этихъ работъ съ работами другихъ вѣдомствъ, т. е. вернуться къ тому, что хотѣли сдѣлать въ 20-хъ годахъ, когда при главномъ управленіи путей сообщенія учреждено было Депо картъ и инструментовъ и подобно тому какъ это сдѣлано при военномъ и морскомъ Министерствахъ.