

В.И. Богданов, Т.И. Малова

РОЛЬ НЕМЕЦКОЙ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ XVIII–XIX СТОЛЕТИЙ В ИЗУЧЕНИИ НАВОДНЕНИЙ НЕВЫ

Несомненно научное и практическое значение сведений о наводнениях Невы. Такие сведения необходимы (и востребованы) при изучении вековых изменений природной среды; эволюции гидродинамической системы «Ладожское озеро — река Нева — Финский залив»; при уточнении стратегии защиты Санкт-Петербурга и сопредельных территорий от наводнений; в Петербурговедении (в качестве реперных событий). Однако, несмотря на длительную историю изучения этого феномена, мы не располагаем в настоящее время не только достаточно полными и всесторонними сведениями о природе и механизмах наводнений Невы, о характере изменяющихся на вековых интервалах динамических процессов, но и репрезентативным перечнем (каталогом) самих событий¹. В этих условиях естественно обращение к опыту немецкой научной школы, доминировавшей в научных и практических отраслях знаний России в XVIII–XIX веках².

Причиной сильных и катастрофических наводнений в дельте Невы является циклоническая активность над Атлантикой и Северной Европой, сопровождаемая многодневными штормами и ураганными ветрами преимущественно западных румбов, наиболее частыми на акватории Балтийского моря в осеннее время. Издавна было замечено, что формированию наводнений способствуют мелководье, сужающаяся форма и пологий рельеф дна восточной части Финского залива, а также высокий уровень поверхностных и грунтовых вод³. В XX в. к этому перечню добавили деформации, вызванные оседанием земной поверхности, и антропогенные факторы, сопутствующие росту Санкт-Петербургского мегалополиса⁴.

Искусственное «возвышение» территории всегда считалось одним из самых эффективных способов защиты города от наводнений начиная с первого проекта 1727 г.⁵ Для объяснения механизма наводнений Невы были предложены в разное время гипотезы «длинной волны» (М.А. Рыкачев и др.); «аномальных сейш» (Т.П. Кравец, В.П. Дубовидр.); «солитонная» («уединенной волны» Дж.С. Расселла)⁶. При этом в качестве единственного параметра, характеризовавшего силу наводнений (и причинявшиеся ими убытки), использовались оценки максимальных высот уровня Невы над принятым ординаром или «нулем системы отсчета», в ряде случаев недостаточно обоснованные по следующим причинам.

Во-первых, одно и то же «эталонное» возмущение не могло бы вызывать наводнения Невы одинаковой высоты в одном и том же пункте на интервале в 300 лет по причине существенно изменявшейся природной и городской среды за период от зарождения Санкт-Петербурга до формирования современного крупнейшего в Балтийском регионе мегалополиса⁷. Увеличению максимальной высоты наводнений и смещению этого максимума вверх по течению Невы могли способствовать факторы, ограничивавшие диссипацию энергии наводнений на территории города, пригородов (поднятие и мощение тротуаров, улиц и площадей; гранитная облицовка берегов Невы, рек и каналов; расширение набережных за счет сужения их русел; перекрытие Лахтинского разлива), а также деформации оседания территории Санкт-Петербурга, сопутствовавшие росту строительных нагрузок и интенсивной эксплуатации артезианских вод гдовского горизонта. Строительство же комплекса сооружений защиты города от наводнений привело к активизации процессов размыва и переформирования береговой зоны восточной части Финского залива⁸.

Во-вторых, за 300 лет так и не была создана обсерваторская сеть, на которой можно было бы обеспечить непрерывность и однородность равномерных измерений. Очевидна необходимость производства таких измерений во время максимальных подъемов воды в Неве, однако они нередко прекращались в связи с повреждением или затоплением станций и директивой работникам гидрометеорологической службы (ГМС) в XX в. о необходимости «спасать народное имущество»⁹.

В-третьих, многочисленные факты ставят под сомнение репрезентативность перечней (списков, каталогов) наводнений Невы, опубликованных в конце XIX — начале XXI в.¹⁰ Среди таких фактов отметим: 1) включение в перечни наводнений, высоты которых определены

или «на кончике пера», или исключительно по газетным и иным описаниям, или по опросам очевидцев (при отсутствии наблюдений), или по измерениям над неизвестными ординарами; 2) приписывание всем наводнениям XVIII–XXI веков значений высот с точностью ± 1 см в единых системах отсчета XIX и XX веков.

Исторические сведения об аномальных природных явлениях в Балтийско-Ладожском регионе немногочисленны и неоднозначны. В литературе часто встречаются указания на якобы грандиозные древние наводнения Невы. Но зачастую мы имеем дело с артефактами. Любопытны, например, сведения о «потопах» в нижнем течении реки Охты Фридриха-Христиана Вебера (Weber Friedrich Christian, конец XVII — середина XVIII в.), брауншвейг-люнебургского (ганноверского) резидента при дворе Петра I, проживавшего в Санкт-Петербурге с 1714 по 1719 гг., сообщившего о наводнениях Невы в допетровское время и об одном из них, случившемся около 1691 г. и достигавшем устья Охты. Сведения об этом событии М.А. Рыкачев поместил в каталоге 1898 г., приписав ему высоту более 10 футов ≈ 304 см, а Р.А. Нежиховский оценил в 1988 г. его высоту в 340 см в Балтийской системе высот, введенной в практику гидрографических и геодезических работ 7 апреля 1946 г.¹¹

Кабинетные оценки высот наводнений, превышающие точность наблюдений XVIII–XIX веков и игнорирующие реальные условия наводнений («ревущей и клокочущей» Невы, ураганных ветров, повсеместного катаклизма и гнетущего хаоса) — это артефакты. Не может быть одобрено и клонирование списков наводнений, создававшихся с позиций, прямо противоположных общепринятым нормам, по которым формировались перечни исторических событий и каталоги инструментальных измерений¹². Положенная в основу составления этих списков методика распространения на десятки и сотни лет системы отсчета от ординара урвнерного поста «Горный институт» (с 1878 г.) или от начала Балтийской системы высот (с 1946 г.), а также постулирование неизменности нивелирного превышения между нуль-пунктами этих систем на протяжении многих десятков лет¹³ не выдерживают серьезной критики.

Такое положение дел заставляет крайне осторожно относиться к «общепринятым» в настоящее время моделям процессов, генерирующим наводнения, механизмам их развития и приводит к необходимости детального рассмотрения совокупности этих вопросов, что требует всестороннего изучения начального этапа исследований и по-

пуляризации проблемы наводнений Невы, а также роли немецкой научной школы, формировавшейся в XVIII–XIX веках вокруг Петербургской Академии наук. Яркими представителями этой школы стали И.Г. Лейтман, Л. Эйлер, Г.В. Крафт, Х.Э. Геллерт, В.Л. Крафт, Ф.Т. Шуберт, Ф.Ф. Шуберт, К.Э. Бэр, Г.Ф.Э. Ленц, М.Ф. Рейнеке и многие другие выдающиеся исследователи.

Уже в самом начале строительства Санкт-Петербурга Петр I столкнулся с проблемой неизбежности наводнений. Согласно современной статистике значительные повышения уровня (более 1,6 м) в дельте Невы случаются каждые 1–2 года и даже чаще. К катастрофическим же наводнениям принято относить три: 10 (21) сентября 1777 г., 7 (19) ноября 1824 г. и 23 сентября 1924 г. Однако для обоснования каких-либо «прогнозов» трех событий недостаточно. Поэтому естественны попытки привлечения сведений о древних наводнениях и особенно в эволюции рассматриваемой гидрологической системы.

О наводнении около 1691 г. уже упоминалось выше. Однако имеются сведения и о более ранних событиях. Финский пастор и ученый Андерс Йохан Гиппинг (Hipping Anders Johann, 1788–1862), член-корреспондент Петербургской Академии наук, процитировал следующее примечание автора карты «Геометрическое начертание реки Невы, начиная от Ладожского озера и Нётеборга до Ниеншанца...», составленной в октябре 1681 г. Эриком Йонсоном Дальбергом (Erik Jönsson Dahlbergh, 1625–1703), согласно Л. Багрову¹⁴: «При буре с запада, севера и юго-запада вода у Ниена подымается на четыре локтя выше обыкновенного и причиняет находящемуся там укреплению большой убыток»¹⁵. Полагая шведский локоть (aln, alen) равным 59,38 см, получим характерное повышение уровня на 2,3–2,4 м. Эта запись ценна тем, что здесь впервые идет речь о локальном ординаре в устье реки Охты, определенном ранее 1681 г., т.е. о наличии уровнемерного поста в акватории Невы в допетровский период.

Афанасий, Архиепископ Холмогорский, отметил в «Описании трех путей из России в Швецию» (1701 г.), что к «граду Канцу по всякое лето купецких кораблей приходит по 50 и больши» и что Канец (Ниеншанц) и «посад» Ниен соединял «мост подъемный, деревянный» через р. Охту, поднимаемый «к ноши на градские ворота»¹⁶. На приведенном ниже фрагменте шведской карты середины XVII в. изображен город Ниен, разделенный на три части естественными водными рубежами, и показан мост через Охту (рис. 1) — предполагаемое нами место уровнемерных наблюдений.

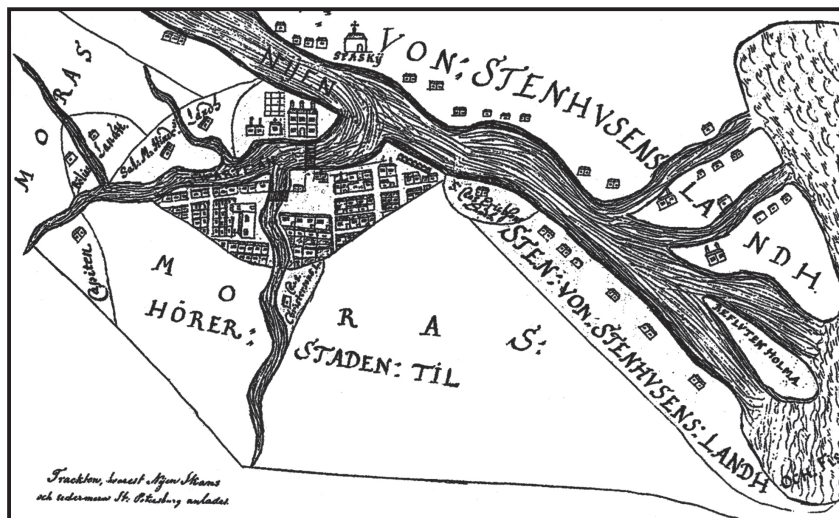


Рис. 1. Фрагмент шведской карты середины XVII века¹⁷, север вниз

Этот же мост изображен на оборотной стороне медали Ф.Г. Мюллера (Müller Philipp Heinrich, 1654–1719), в память взятия Ниеншанца 14 (25) мая 1703 г. (рис. 2).



Рис. 2. Приведем описание оборотной стороны медали по В.П. Смирнову, 1908: «Топографический план крепости на Неве; справа стоит воин с копьем в левой и ключом в правой руке. На реке надпись: "NEBA FL" (Нева река) и стрелка, указывающая направление течения. Надпись по верху: "sIC MagnIs CeDIIt. ovid." ("Так уступают сильным. Овидий") [Комбинация больших букв ICMICDI = MDCCIII = 1703] Текст под обрезом: "CASTRVM NOVVM CAPT | ET DESTR D 14 MAI | S V |" ("Ниеншанц взят и разрушен 14 мая старого стиля")»¹⁸

К сожалению, не сохранилось достоверных сведений об уровне-мерных измерениях, выполнявшихся в петровское время. Имеются лишь обрывочные упоминания, например, о поручении Петра I Б.П. Шереметеву о «вымерении» Ладожского устья и «как подымает-

ся полая вода, понеже зело нужны и там некоторые суда»¹⁹. На научную основу уровневые исследования были поставлены после учреждения Петербургской Академии наук.

Самые ранние (но обстоятельные) сведения о причинах наводнений Невы связаны с именем Иоганна Георга Лейтмана (Leutmann Johann Georg, 1667–1736)²⁰, уроженца Виттенберга; пастора в Дабрюнне (с 1694 г.); механика, физика, оптика, химика, метролога. О его разнообразных знаниях и «ученых трудах» знал еще Петр I, неоднократно приглашавший И.Г. Лейтмана на работу в Россию. Однако лишь 2 (13) июля 1726 г. он смог прибыть по приглашению Петербургской Академии наук и занять должность профессора механики, с поручением изготовлять оптические и механические инструменты²¹.

Первоначально И.Г. Лейтман поселился в Синодальном Доме на Петербургской стороне, который, однако, был разрушен (или поврежден) во время сильнейшего наводнения 1 (12) ноября 1726 г.²² Возможно, что именно это обстоятельство стимулировало его активное участие в обобщении сведений XVIII в. о причинах наводнений Невы и оформлении их в виде рукописи статьи для «Примечаний на «Ведомости»». Рукопись была в том же 1726 г. передана редактору этого журнала, будущему профессору истории Академии наук Герарду Фридриху Миллеру (Müller Gerard Friedrich, 1795–1783), но опубликована в сокращенном виде (совместно с Л. Эйлером) лишь в 1729 г.

Огромная заслуга И.Г. Лейтмана состоит также в том, что он впервые оценил в этой статье высоты наводнений 1721, 1726 и 1729 гг. относительно единого ординара Невы. Причины и факторы, способствующие наводнениям Невы, согласно И.Г. Лейтману (возможно и Л. Эйлеру), мало чем отличаются от современных представлений: 1) наводнения случаются в основном в осеннее время, характеризующееся большим числом штормовых дней, дождями, повышенным уровнем Балтийского моря, Невы, Ладожского озера и грунтовых вод; 2) важна смена ветров от Ю румбов на ЮЗ, от чего и возникают условия, при которых в Неве «великое наводнение чинится». Сужающаяся форма Финского залива и постепенное уменьшение глубин приводят к дополнительному повышению уровня «приходящей» морской воды, препятствующей «истечению» Невы, что, совместно с повышенными уровнями Невы и Ладожского озера, расположенного выше моря, способствует большому наводнению в устье Невы²³.

Леонард Эйлер (Euler Leonard, 1707–1783)²⁴, уроженец Базеля; выдающийся математик, механик, физик, астроном, адъюнкт по физио-

логии в Петербургской Академии наук (с 1726 г.), профессор физики (с 1731 г.), профессор высшей математики (с 1733 по 1741 гг.), иностранный почетный член Академии (с 1742 г.), повторно профессор в Петербургской Академии наук (с 1766 г.)²⁵.

Л. Эйлер в совместной с И.Г. Лейтманом статье изложил статическую теорию приливов И. Ньютона; описал специфические гидрологические процессы в системе «Ладожское озеро — река Нева — Финской залив», отметив, в частности, что наводнения Невы, подобно морским приливам, охватывают обширный район, что ЮЗ ветер сгоняет воду Ладожского озера к его СВ берегам, отражение от которых усиливает напор вод Невы «противу ветра». Впервые в России он указал на необходимость создания региональной обсерваторской сети для изучения природы наводнений Невы. При этом он и И.Г. Лейтман оперировали такими сведениями о гидрометеорологических условиях на акваториях Северного и Балтийского морей, а также Ладожского озера, которыми Россия до 1729 г. не располагала. Это обстоятельство свидетельствует о выполнявшихся в этом регионе в допетровское время инструментальных наблюдениях, материалы о которых, возможно, сохранились в архивах стран Северной Европы²⁶.

В другой статье «О том, как должно примечать морской прилив и отлив» (публикация в «Примечаниях на “Ведомости”», 1740 г.), Л. Эйлер подробно описал устройство типового футштока, требования к его установке и изложил методику наблюдений для изучения приливных явлений. Удивительно, что эти работы не были известны гидрометеорологам вплоть до XXI в.²⁷ Исследования Л. Эйлера в этой области были продолжены. В 1780 г. была создана под его председательством Комиссия для изучения колебаний уровня и скорости течения Невы. В состав Комиссии вошли В.Л. Крафт, Н.И. Фус, М.Е. Головин, И.А. Эйлер²⁸.

Несомненен вклад в разработку технического проекта защиты Санкт-Петербурга от наводнений Буркхарда Христофа Миниха (Munnich Burkhard Christoph, 1683–1767)²⁹, уроженца Ольденбурга. Б.Х. Миних — выдающийся потомственный инженер, государственный и военный деятель. Его дарования в полной мере проявились в России, куда он был приглашен в 1721 г. Г. Долгоруковым, послом России в Варшаве. Его деятельность по совершенствованию судоходства на Неве, строительству дорог, Балтийского порта, Ладожского канала принесла ему глубокое уважение Петра I. Благосклонное внимание ему оказывали Петр III, Анна Иоанновна, Екатерина II, но он

подвергся репрессиям во время царствования Елизаветы Петровны. Б.Х. Миних — граф; генерал-фельдмаршал; генерал-губернатор Санкт-Петербургской, Ингерманландской, Карельской и Финляндской губерний; основатель и шеф шляхетного сухопутного Кадетского Корпуса; генерал-фельдцехмейстер; директор Ладожского и Каменного каналов и Балтийского, Ревельского и Нарвского портов; кавалер орденов св. апостола Андрея с бриллиантами и св. Александра Невского; главнокомандующий армией во время войны России с Турцией в 1735—1739 гг.³⁰

В 1726—1727 гг. (после разрушительного наводнения 1 (12) ноября 1726 г.), он разработал «Проект каким образом город Санкт Петер Бурх как наискорейшее и наибеспечнейше против розливания воды укрыть возможно». Был ли этот проект представлен Екатерине I, авторам неизвестно. Этим проектом предусматривалось строительство защитных дамб по контурам больших островов дельты Невы выше максимального уровня затопления города. Он писал: «Надлежит реки, которые чинят адмиралтейский остров, точию-ж в сим острове находящиеся каналы, от высокаго крепкаго кряжа, у Литейнаго даже до Галернаго двора, и ниже, крепкими плотинами запереть». Все работы Б.Х. Миних планировал выполнить за один, максимум за два года, обосновав необходимые затраты, людские и иные потребности. Можно только сожалеть, что эти планы талантливейшего инженера и руководителя так и не были реализованы³¹. Отметим, однако, что сопоставление текста проекта Б.Х. Миниха с текстом последующей его публикации в 1859 г. свидетельствует о значительных расхождениях последней с первоисточником³².

Первый перечень погод, полярных сияний и наводнений Невы за период 1726—1736 гг. был составлен Георгом Вольфгангом Крафтом (Krafft Georg Wolfgang, 1701—1754)³³, родившимся в Дюттлингене, выпускником Тюбингенского университета, физиком, математиком, астрономом. В 1727 г. он в качестве адъюнкта по астрономии был приглашен в Петербургскую Академию наук, где работал под руководством Жозефа Николя Делиля (De L'Isle Joseph Nicolas, 1688—1768), первого астронома и географа этой Академии. С 1731 по 1744 гг. Г.В. Крафт — профессор математики и физики; с 1730 по 1733 гг. — секретарь Академии наук; с 1745 г. — иностранный почетный ее член³⁴.

В своем перечне Г.В. Крафт использовал двухчленную градацию «выступлений из берегов здешней Невы реки» и тех, «которые из них наибольшия». Позднее В.Л. Крафт, его сын, представит трехчленное

подразделение наводнений по силе их проявления и отметит, что во время наводнения 10 (21) сентября 1736 г., «коим потопило почти все места в городе», Г.В. Крафт впервые измерил скорость штормового ветра, который «пробежал <...> в каждую секунду по 123 фута» (около 37,5 м/с)³⁵. Г.В. Крафт — автор описаний «небесных» явлений и погод, машин, метеорологической измерительной аппаратуры и др.³⁶ Кроме того, он автор первой оценки периода климатических изменений во всей Европе («по холодным зимам») на интервале в 1917 лет (от 177 г. до Р. Х. до 1740 г.). Этот период был оценен им в «30 лет с небольшим» (что близко к оценкам климатологов XIX–XX веков) всего по 15 из 18 хронологических описаний³⁷.

Христлиб Эрготт Геллерт (Gellert Christlieb Ehrgott, 1713–1795), уроженец Гейнихена, выпускник Лейпцигского университета; физик, химик, горный инженер³⁸. В 1735 г. он был приглашен в Петербургскую Академию наук на должность проректора гимназии. В 1736 г. Х.Э. Геллерт — адъюнкт по химии в Академии наук. С этого времени у него появляется возможность сотрудничать с Леонардом Эйлером и другими учеными. После отъезда из Петербурга он руководитель «стипендиального фонда» (с 1753 г.), а с 1765 г. — профессор в области геологии и горно-металлургического производства в ныне старейшей в мире Фрайбергской Горной Академии³⁹.

В 1741 г. в «Примечаниях на “Ведомости”» была опубликована его статья «О прибывании и убывании воды в Неве реке». В статье подробно описаны устройство оригинального академического футштока «на берегу Большой Невы реки, между седьмою и восьмою линеею»; методика измерений; основные результаты ежедневных наблюдений за колебаниями уровня воды с 1 июля по «последнее число октября» 1740 г. А.И. Мордухай-Болтовской, справедливо отметив образцовый характер этого футштока, в двух своих публикациях перепутал название рассматриваемой статьи Х.Э. Геллерта с названием статьи Л. Эйлера «О том, как должно примечать морской прилив и отлив».

Кроме того, согласно «Летописи Российской Академии наук», Х.Э. Геллерт представил 9 сентября 1743 г. результаты наблюдений «подъема и спада уровня воды в Неве за период 1739–1742 гг.». Этот опыт заинтересовал, по-видимому, президента Академии наук К.Г. Разумовского, который 31 мая (11 июня) 1756 г. распорядился приобрести термометры Реомюра, «поставить <...> столб на берегу Невы и назначить студента для регулярного наблюдения и записи уровня воды»⁴⁰.

Дальнейшее изучение феномена наводнений Невы связано с именем Вольфганга Людвига Крафта (Krafft Wolfgang Ludwig, 1743—1814)⁴¹, уроженца Санкт-Петербурга, сына Г.В. Крафта. Получив образование в Германии, В.Л. Крафт вернулся в Санкт-Петербург в 1767 г., с 1768 г. он адъюнкт по физике, а с 1771 г. — профессор экспериментальной физики Петербургской Академии наук⁴².

В 1780 г. В.Л. Крафт, обобщив работы отца и новые сведения о наводнениях Невы, имевшиеся в его распоряжении, опубликовал их первый перечень (каталог) за период от допетровского времени до 1777 г. включительно. Там же он подвел итоги изучения этого феномена, отметив, что по причине «возвышения берегов» высокие уровни «в наши времена реже бывают» и что не замечено никакой периодичности событий. Наводнения чаще случаются около дня осеннего равноденствия, когда «более бывает воды» и «яростнее» бури западных румбов. Усугубляют ситуацию сужающаяся форма Финского залива и «наволоки песчаные».

Все наводнения каталога, относящиеся к периоду «до начала измерений», он подразделил по наличию информации в разные периоды и по силе на «небольшие», «сильнейшие» и «весма великия». В этом каталоге он воспроизвел футшточные измерения на р. Мойке «по машштабу поставленному в разстоянии на 840 футов от синяго мосту к Востоку», производившиеся в 1749—1777 гг. г-ном Шретером (Mr. Schröter), «весма рачительным и исправным наблюдателем» (сведения о г-не Шретере авторам найти пока не удалось). Там же он привел графики колебаний уровня моря по наблюдениям на Кронштадтском футштоке и атмосферного давления в Санкт-Петербурге, а также диаграмму изменения направлений ветров по наблюдениям пастора Лютеранской церкви г-на Богемеля в Кронштадте⁴³. В «Метеорологическом вестнике» за 1899 г. опубликовано высказывание директора Главной физической обсерватории М.А. Рыкачева о том, что кажущееся «затишье» наводнений во второй половине XVIII — начале XIX в. — это «следствие отсутствия наблюдений, прекратившихся за смертью академика Крафта»⁴⁴.

Отметим также, что после В.Л. Крафта Академия наук практически уже не занималась детально проблемами наводнений Невы.

Бесценные сведения о катастрофическом наводнении Невы 1777 г., основанные на последующем нивелировании территории Санкт-Петербурга, подвергшейся затоплению, связаны с именем Фридриха Вильгельма Бауера (Bauer Friedrich Wilhelm, 1731—1783)⁴⁵,

уроженца Генау, участника войны между Англией и Францией, инженера-майора, генерала-квартирмейстера.

После завершения службы в армии Фридриха Великого он был приглашен в Россию Екатериной II в 1769 г. и сразу же принял активное участие в военных действиях против Турции. Ф.В. Бауер — военный стратег, геодезист, картограф, инженер широкого профиля. Его заслуги как генерала-квартирмейстера и генерала-инженера перед Россией и Петербургом очевидны и были описаны ранее⁴⁶.

Ф.В. Бауер — автор нивелирных работ, выполненных по Высочайшему повелению Екатерины II в связи с катастрофическим наводнением Невы 10 (21) сентября 1777 г. Этими работами он «подал довольно сведения начальству» относительно правил, «где и каким образом позволять строить обывателям дома», как организовать систему ливневой канализации и «на сколько некоторые улицы насыпную землею возвышены, а другие возвышаться должны». С этими целями, по указанию Ф.В. Бауера, на стенах городских строений было нанесено около 700 временных (и неустановленное число постоянных) меток максимального уровня наводнения, измеренные высоты которых были включены в Каталог нивелирования. Так была создана единая высотная сеть города, к сожалению, не сохранившаяся.

В дополнение к Каталогу Ф.В. Бауер составил План Санкт-Петербурга с метками высот наводнения и границей затопления города. «Парадные» экземпляры Каталога и Плана были преподнесены Екатерине II и находились в ее Кабинете в Зимнем дворце. Примечательно, что за исходный пункт нивелирования Ф.В. Бауер принял ординар Невы у Главного Адмиралтейства, а максимальную высоту наводнения 10 (21) сентября 1777 г. — равной 10 футам 3 дюймам во французской линейной мере (около 333 см)⁴⁷.

Популярное изложение представлений И.Г. Лейтмана, Л. Эйлера, А.И. Нагаева, В.Л. Крафта и других исследователей о причинах наводнений Невы принадлежит Фридриху Теодору Шуберту (Schubert Friedrich Theodor, 1758–1825)⁴⁸, уроженцу Гельмштадта, математику и знаменитому астроному. Ф.Т. Шуберт начал обучение в университете Грейсвальда в 1774 г., затем в 1776 г. перешел в Геттингенский, занимаясь все это время преимущественно изучением богословия и восточных языков. С 1783 г. он посвятил всю свою жизнь математическим наукам. В 1785 г. Ф.Т. Шуберт принял предложение занять место географа в Петербургской Академии наук. В 1788 г. он был назначен адъюнкт-профессором математических наук и избран членом

Конференции, в 1789 г. — академиком по математике, в 1803 г. — по астрономии. Ф.Т. Шуберт — член Академий наук в Стокгольме, Копенгагене, Упсале и Бостоне⁴⁹.

После разрушительного наводнения 7 (19) ноября 1824 г. он изложил, по просьбе Марии Федоровны, причины подобных катастроф. Согласно Ф.Т. Шуберту условиями формирования наводнений Невы являются приливы и нагонные штормовые ветры с Атлантики в Северном море, а также ураганные ветры западных румбов в Финском заливе. К местным же факторам, увеличивающим силу наводнения, относятся «мелководия, мели и наносы», которые «делают более узким русло Невы» и уменьшают силу ее течения. Одним из «лучших средств против этого зла» Ф.Т. Шуберт считал: «постепенное повышение берегов Невы и низменных частей города, происходящее само собою от построек и действия растительности; устройство новых каналов, особенно же очистка Невы»⁵⁰.

В 1864 г. Г. Гельмерсен (Helmersen Gregor, 1803—1885), геолог, горный инженер, ординарный академик по физико-математическому отделению (геогнозия) Петербургской Академии наук, связал с феноменом векового тектонического поднятия Фенноскандии долговременные перспективы развития Санкт-Петербурга и эволюцию дельты Невы: Финский залив постепенно превращается в сушу, а дельта Невы через тысячу лет продвинется к устьям Луги и Нарвы⁵¹.

Катастрофическое наводнение 7 (19) ноября 1824 г., во время которого в одночасье был выведен из строя базировавшийся в Кронштадте морской флот и нанесен огромный ущерб Санкт-Петербургу, продемонстрировало полную беззащитность Империи и ее столицы⁵². Не вызывала сомнений необходимость не только срочной ликвидации его последствий, но и разработки стратегии комплексного гидрографического, геодезического и картографического изучения региона. Такая программа, учитывающая, в частности, и идею Л. Эйлера о создании региональной обсерваторской равномерной сети для всесторонних научных исследований причин этого феномена, была предложена рядом ученых и специалистов и объединена в проектах Ф.Ф. Шуберта.

Федор Федорович Шуберт (1789—1865)⁵³, сын Ф.Т. Шуберта, уроженец Санкт-Петербурга; генерал от инфантерии, участник военных кампаний 1807, 1812, 1813—1815 гг. С 1822 г. начальник Корпуса военных топографов; с 1825 г. — управляющий Военно-Топографического депо; с 1827 г. — почетный член Петербургской Академии наук,

а также директор Гидрографического депо. Ф.Ф. Шуберт — участник работ по триангуляции Европейской части России (1818–1826 гг.), начальник Съёмки Балтийского моря с 1828 г., автор проекта продолжения этой съёмки (с 1833 г.), включавшей в себя астрономо-геодезическое, гидрографическое и магнитометрическое обеспечение безопасности судоходства, картирование берегов и островов, промеры глубин, а также международные хронометрические связи с основными европейскими пунктами. В 1833 г. он закончил составление знаменитой Специальной карты России (10 верст в дюйме), а в 1857 г. представил Каталог 14 531 геодезического пункта.

Ф.Ф. Шуберт — кавалер большинства высших российских орденов, включая орден св. Александра Невского; основатель «Записок Военно-Топографического депо» и «Записок Гидрографического депо»⁵⁴. В 1837 г. Ф.Ф. Шуберт поддержал просьбу Петербургской Академии наук о создании сети наскальных уровнемерных марок, наподобие уже существовавших шведских, для изучения феномена векового поднятия берегов в пределах российской части Балтийского моря.

С 1829 г. руководителем съёмки Балтийского моря был назначен Бернгард Вильгельм Врангель (Wrangel Bernhard Wilhelm, 1797–1872), член-корреспондент Петербургской Академии наук с 1828 г., адмирал с 1866 г., геодезист, астроном, участник хронометрической экспедиции. На основании съёмок и промеров глубин Балтийского моря до Датских проливов, выполненных Б.В. Врангелем, были выпущены новые морские карты⁵⁵.

Инициатором распространения шведского опыта изучения вековых колебаний уровней Ботнического и Финского заливов (по переопределению высот сети наскальных меток (марок, высечек) над локальными ординарами) на российскую часть Балтийского моря стал знаменитый эмбриолог, зоолог, географ, естествоиспытатель Карл Эрнст Бэр (Baer Karl Ernst, 1792–1876)⁵⁶, уроженец Дерпта. Первоначально он изучал медицину в Дерпте и Вене, затем занялся сравнительной анатомией и эмбриологией в Вюрцбурге. К.Э. Бэр — профессор зоологии с 1819 г. и анатомии с 1826 г. в Кенигсберге, член-корреспондент Петербургской Академии наук с 1827 г., ординарный академик ее с 1828 г., один из инициаторов изучения естественных богатств России⁵⁷.

Вопрос о создании сети наскальных марок возник после обращения Стокгольмской Академии наук о «приведении в исполнение про-

екта для точного определения постепенного поднятия берегов Балтийского моря». В этой связи К.Э. Бэр адресовал Конференции Петербургской Академии наук вопрос: не пожелает ли она «озаботиться» тем, чтобы для изучения феномена векового понижения уровня Балтийского моря были нанесены наскальные метки, аналогичные шведским. Академия наук поддержала это предложение и обратилась в Морское министерство с просьбой о создании такой сети и о поручении этой работы знаменитому гидрографу М.Ф. Рейнеке. С этими целями К.Э. Бэр инициировал в 1837 г. создание соответствующей Инструкции, в разработке которой приняли также участие академики Петербургской Академии наук А.Т. Купфер и Г.Ф.Э. Ленц. Известно также, что М.Ф. Рейнеке приступил к закладке наскальных меток при изучении феномена поднятия берегов в финляндских шхерах ранее 1837 г. К.Э. Бэр лично участвовал в закладке наскальной метки и определении ее высоты над локальным ординаром Финского залива в 1839 г. Аналогичные работы в Лапландии было поручено, по просьбе К.Э. Бэра⁵⁸, произвести контр-адмиралу Фридриху Бенжамену Литке (Lütke Friedrich Benjamin, 1797–1882), будущему адмиралу, кругосветному мореплавателю и исследователю Арктики, одному из учредителей Русского географического общества в 1845 г., президенту Петербургской Академии наук⁵⁹.

Адольф Теодор Купфер (Kupffer Adolph Theodor, 1799–1865)⁶⁰, уроженец Митава; химик, физик, минералог, метролог, магнитолог, директор Депо образцовых мер и весов, первый директор Главной физической (ныне геофизической) обсерватории. Он окончил Берлинский университет, затем изучал в Геттингенском университете химию, математику, где слушал лекции по астрономии у знаменитого Иоганна Карла Фридриха Гаусса (Gauß Johann Carl Friedrich, 1777–1855). В 1821 г. он закончил обучение и получил степень доктора философии. В дальнейшем А.Т. Купфер — профессор Казанского университета, академик Петербургской Академии наук по минералогии с 1828 г. и по физике с 1841 г.⁶¹

Главная физическая обсерватория в Санкт-Петербурге была создана на базе магнитной обсерватории благодаря личному ходатайству знаменитого естествоиспытателя и путешественника Александра Фридриха Вильгельма Генриха Гумбольдта (Humboldt Friedrich Wilhelm Heinrich, 1769–1859), во многом способствовавшего дальнейшему развитию в России и мире магнитометрических и метеорологических исследований⁶².



И.Г. Лейтман



Л. Эйлер



Б.Х. Миних



Г.В. Крафт



Х.Э. Геллерт



Ф.В. Бауэр



Ф.Т. Шуберт



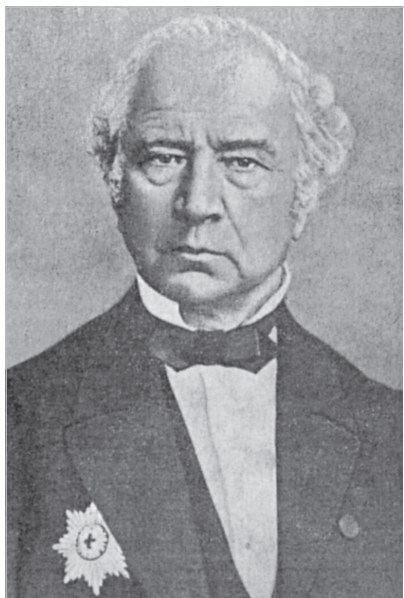
Ф.Ф. Шуберт



К.Э. Бэр



Г.Ф.Э. Ленц



А.Т. Купфер



М.Ф. Рейнеке

В 1852 г. Ф.Т. Купфер опубликовал материалы по созданию в Финском заливе и Центральной Балтике сети наскальных меток локальных ординаров, заложенных и измеренных под руководством М.Ф. Рейнеке⁶³. Инструкция, подписанная А.Т. Купфером, Г.Ф.Э. Ленцем и К.Э. Бэром, содержала требования: 1) к типу и закладке вековых марок, которые «могут состоять из горизонтального жолоба, по крайней мере в 2 фута длиною, вырубленного в утесе так, чтобы нижний его край был острый, а верхний оставался в том виде, в каком случайно отколятся обломки»; 2) к выбору мест заложения марок и формированию сети — знаки должны наноситься в вертикальной «цельной скале, а не в простых каменных горах, т.е. не в утесистых обломках», в 5–6 футах над уровнем воды, на расстоянии «не более 10 верст один от другого и подле каждого вырубать число и год»; 3) к описанию мест их заложения, «чтобы и другие путешественники могли потом отыскивать эти знаки без большого труда»; 4) к измерениям их высот над уровнем воды, «выбирая для того преимущественно тихую погоду; в случае же небольшого ветра замечать его направление и силу»; 5) к сбору сопутствующих материалов — «не была ли высота воды в минуту измерения выше или ниже среднего состояния уровня»; 6) к хранению материалов — «как положение знаков, так и найденную высоту их над водою вносить в особый дневник, который будет храниться в Академии наук для сличения при последующих измерениях»⁶⁴.

Один из соавторов этой Инструкции — Генрих Фридрих Эмиль Ленц (Heinrich Friedrich Emil Lenz, 1804–1864)⁶⁵, уроженец Дерпта, выпускник Дерптского университета; естествоиспытатель, физик, участник 3-й кругосветной экспедиции 1823–1826 гг. капитана 1 ранга Отто Евстафьевича Коцебу (1788–1846), географа и историка⁶⁶. Во время этого плавания Г.Ф.Э. Ленц выполнял наблюдения в области изучения физической географии.

В 1827 г., по возвращении из экспедиции, Г.Ф.Э. Ленц получил степень доктора в Гейдельбергском университете; в том же году начал преподавать физику в училище св. Петра, а с 1830 г. — в Михайловском артиллерийском училище. Г.Ф.Э. Ленц — адъюнкт по физике в Петербургской Академии наук с 1828 г., экстраординарный академик и директор Физического кабинета при Академии наук с 1830 г. В 1836 г. он был приглашен заведовать кафедрой физики в Петербургском университете⁶⁷. Помимо участия в составлении Инструкции по закладке и определению высот наскальных уровенерных марок

в финляндских шхерах, известен как один из первых исследователей, обративший внимание на феномен вековых изменений уровня Каспийского моря и заложивший первый скальный репер около футштока в Баку⁶⁸.

Михаил Францевич Рейнеке (1801–1859)⁶⁹, родился на мызе Гротгаузенсгоф Венденского уезда Лифляндской губернии. М.Ф. Рейнеке — гидрограф, исследователь Белого, Баренцева и Балтийского морей, вице-адмирал, директор Гидрографического Департамента; член-корреспондент Петербургской Академии наук, член Морского ученого комитета, основатель «Известий о переменах по лощии» и «Записок гидрографического департамента»⁷⁰.

Он автор карты и каталога наскальных меток, а также первых результатов повторного определения их высот. Решение задачи создания сети наскальных меток М.Ф. Рейнеке начал с упорядочения основных футштоков в военных портах. При этом оказалось, что их нуль-пункты «значительно не согласны с выводами среднего стояния воды в последние 10–15 лет, именно: в Свеаборге нуль стоял выше последних средних выводов на 8,4 дюйма; в Ревеле на 2,6 дюйма; в Кронштадте на 6,9 дюйма; в С.-Петербургском Адмиралтействе на 2 дюйма»⁷¹. В июне 1840 г. все эти футштоки были «переставлены по последним выводам»; их нуль-пункты закреплены насечками на гранитных стенках каналов, набережных и на скале в Свеаборге; а сами футштоки приняты за опорные пункты.

Контроль над выполнением этих работ в Кронштадте осуществлял Фабиан Готлиб Беллинсгаузен (1778–1852), уроженец Арнсбурга, адмирал; участник первого кругосветного плавания российских моряков⁷².

Материалы по созданию сети наскальных меток в Балтийском море М.Ф. Рейнеке передал Г.Ф.Э. Ленцу. Таким образом, работами М.Ф. Рейнеке и отчасти Б.В. Врангеля была создана отечественная сеть наскальных меток ординаров в Финском заливе и Центральной Балтике. Тем самым уже к 1851 г. было ликвидировано существенное отставание отечественных исследований в этой области от шведских.

К сожалению, преждевременная кончина М.Ф. Рейнеке не позволила довести исследование этой проблемы до практических результатов и рекомендаций. Однако другая его идея — о фундаментальном закреплении нуль-пунктов футшточных реек — в категоричной форме была поддержана позднее знаменитым контр-

адмиралом С.О. Макаровым (1848/49–1904): «Полагаю, что во всех местах, где производятся наблюдения над уровнем моря, должны быть высечены на скале вековые марки для того, чтобы при перемене <...> футштоков было бы по чему их устанавливать. Отсутствие вековых марок ведет к тому, что наблюдения одних годов нельзя сравнивать с наблюдениями других, а потому сделанные наблюдения остаются необработанными, не принося никакой пользы ни мореплаванию, ни науке»⁷³.

Проблема фундаментального долговременного закрепления нуль-пунктов футштоков и мареографов не была решена и к 1924 г. Лишь к 1988 г. были намечены принципиально новые пути ее решения, основанные, в том числе и на отечественном опыте создания сети наскальных меток локальных ординаров XIX в.⁷⁴ Проблема векового закрепления нуль-пунктов уровнемерных устройств актуальна и в настоящее время.

В заключение отметим следующее.

Очевидна определяющая роль немецкой научной школы в создании гидрометеорологической сети и, позднее, сети наскальных меток ординаров, а также в изучении природы наводнений Невы и публикации их первого репрезентативного каталога. К сожалению, эти достижения практически не развивались в дальнейшем. Так, даже высоты наводнений Невы XVIII в. были «отнесены» с точностью ± 1 см к системам высот, введенным в практику гидрометеорологических работ в 1878 и 1946 гг. Состояние обсерваторской сети, рядов уровнемерных наблюдений и каталогов наводнений XVIII–XXI веков, сохранность первичных материалов и меток высот исторических наводнений, указанных на памятных дощечках в различных районах города, — все это не соответствует требованиям современной науки, практики и принципам увековечения и роли этого наследия в культурной жизни Санкт-Петербурга.

В этой связи представляются актуальными синтез лучших достижений наших предшественников и идей, основанных на объединении традиционных технологий с современными наземными, спутниковыми и космическими; создание фундаментальной инструментальной сети для комплексного изучения изменений окружающей среды в Санкт-Петербургском регионе на вековых и тысячелетних интервалах; разработка мероприятий по минимизации негативных факторов в сохранении и объективном освещении описанного выше, в том числе и культурного «каменного» наследия.

1. Мордухай-Болтовской А.И. Уровни некоторых ленинградских наводнений XVIII и начала XIX века // Известия Государственного гидрологического института. 1932. № 48. С. 14–35; Святский Д.О. Наводнения в устье Невы с 1300 по 1932 год // Защита Ленинграда от наводнений. Л.: Изд. Обл. исполкома Ленсовета. 1933. С. 268–291; Нежиховский Р. А. Вопросы гидрологии реки Невы и Невской губы. Л.: Гидрометеиздат. 1988; Богданов В.И. О репрезентативном каталоге наводнений Невы как фундаментальной научной и практической проблеме (к 300-летию Санкт-Петербурга и Кронштадта) // Известия Русского географического общества. 2002. Т. 134. Вып. 6. С. 23–34; Он же. Рецензия на книгу: «К.С. Померанец. Три века Петербургских наводнений». СПб.: «Искусство — СПб». 2005. 215 с. // Там же. 2006. Т. 138. Вып. 1. С. 82–87; Беспярых Ю.Н. Новая столица. Петербургские наводнения при Петре I // Санкт-Петербургский международный летний культурно-исторический университет 2006. Реформы в России XVI — начало XX в. СПб.: Европейский дом, 2006. С. 34–64; Малова Т.И. Анализ материалов о метках высот наводнений Невы в Невских воротах Петропавловской крепости // Известия Главной астрономической обсерватории в Пулков. СПб., 2006. № 218. С. 220–232; Она же. О высоте катастрофического наводнения Невы 10 (21) сентября 1777 г. // Доклады Академии наук. 2008. Т. 422. № 5. С. 677–679; Богданов В.И., Малова Т.И. О системах счета высот в геодезии и отсчета измерений в метрологии уровнемерных наблюдений // Геодезия и картография. 2003. № 5. С. 11–16; Они же. Об оценках высоты самого большого за всю историю Санкт-Петербурга катастрофического наводнения в устье Невы 7 (19) ноября 1824 г. // Доклады Академии наук. 2009. Т. 424. № 2. С. 254–257; Они же. О высоте катастрофического наводнения Невы 1924 г. // Там же. 2009. Т. 427. № 3. С. 394–396; Богданов В.И., Быкова Е.А., Голубев В.М., Колотилин Р.А., Малова Т.И., Матвеев А.Ю., Медведев М.Ю., Осанкин А.Н. Результаты обследования меток высот наводнений Невы и предложения по оптимизации геодезических работ I класса в Санкт-Петербургском регионе. Части I, II // Геодезия и картография. 2007. № 10. С. 18–25; № 11. С. 7–14.

2. [Leutmann J. G., Euler L.]. Ein Heftiger Sturm aus der See, welcher sich (den 12 October) um 10 Uhr Morgens anhub, und die Insuln dieser Stadt mehrentheils unter Wasser aetzte // Historische, genealogische und geographische Anmerkungen über die Zeitungen. St. 86, 88–91. 1729. S. 437–440, 445–460; Krafft W. L. Notices et remarques sur les debordemens de la Neva a St.Petersburg, accompagnees d'une carte representant la crue et la diminution des eaux du canal de Kronstadt, pour chaque jour de l'annee 1777 // Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. MDCCCLXXX. P. 39–62; Шуберт Ф.Т. Причины наводнения в С.-Петербурге 1824 г. // Русская старина. 1887. Т. XX. С. 708–714; Берх В.Н. Подробное историческое известие о всех наводнениях, бывших в Санкт-Петербурге // Записки Государственного Адмиралтейского Департамента, относящиеся к мореплаванию, наукам и словесности. 1826. Ч. XI. С. 415–500 и др.

3. [Leutmann J. G., Euler L.]. Ein Heftiger... S. 437–440; [Лейтман И. Г., Эйлер Л.]. Ради великого штурма с моря, который (12 дня октября) в 10 часу пред полуднем восстал и острова сего города от прибывшей воды почитай все потопило, и протчая // Исторические, генеалогические и географические Примечания в Ведомостях части № 86, 88–91. 1729. С. 345–348, 353–368 и др.

4. Богданов В.И. Методологические аспекты изучения наводнений Невы // Астрономия и история науки. СПб., 1999. С. 113–127; Богданов В.И., Малова Т.И. О системах счета высот... С. 11–16; Они же. Проблема фундаментального изучения эволюции природных процессов на тысячелетних интервалах (на примере Северо-Западного региона России) // Труды V Международной конференции «Приборостроение в экологии и безопасности человека». СПб., 2007. С. 43–51.

5. [Миних И.Б.Х.]. Проект каким образом город Санкт Петер Бурх как наискорейше и наибеспечнейше противу розливания воды укрыть возможно. [СПб.], [1727] // Библиотека Академии наук, научный отдел рукописей; шифры плана и текстовой части проекта: П. 1. Б. 48/1, 48/2; Киприянов, полковник. Критический обзор проэкттов для предохранения С.-Петербурга от наводнения // Журнал Главного Управления путей сообщения и публичных зданий. Т. XVIII. СПб., 1858. С. 1–104; [Салов В. В.]. Исторический очерк Петербургских наводнений и предположений относительно предохранения низменных частей города С.-Петербурга от затопления. Составил по поручению Главного правления Императорского Российского Общества спасения на водах Член Главного правления инженер путей сообщения В.В. Салов. СПб., 1899.

6. Рыкачев М.А. О наводнениях в С.-Петербурге и о возможности их предсказывать на основании метеорологических наблюдений // Записки по гидрографии. 1898. Вып. XIX. С. 99–124; Берг В.А. Наводнение в устье р. Невы 23 сентября 1924 г. // Исследования реки Невы и ее бассейна. Тр. Государственного гидрологического института. 1929. Вып. 5. С. 23–50; Кравец Т.П. Новая теория происхождения Ленинградских наводнений // Труды по физике. М.; Л., 1959. С. 296–297; Дубов В.П. Сейши Балтийского моря и связь их с наводнениями Ленинграда // Труды Государственного Гидрологического института. Вып. 5. Л., 1937. С. 71–89; Иванов Г.С. К вопросу о прогнозах Ленинградских наводнений // Морские гидрологические прогнозы. Тр. гидрометслужбы СССР. Сер. V. Гидрология моря. Вып. 14. М.; Л., 1946. С. 131–209; Russell S. Report of the Fourteenth Meeting of the British Association for the Advancement of Science, Held at York in 1844. L., 1845. P. 311–390, Pl. 47–57.

7. Богданов В.И., Малова Т.И. Проблема фундаментального... С. 43–51; Буланже Ю.Д., Богданов В.И., Лазаренко Н.Н. Проблема Кронштадтского футштока // Записки по гидрографии. 1990. № 222. С. 50–55; Состояние равномерных наблюдений и проблема Кронштадтского футштока / Под ред. Ю.Д. Буланже, В.И. Богданова, И.С. Грамберга, Н.Н. Лазаренко. М., 1986 и др.

8. Богданов В.И. Проблема комплексного изучения эволюции Финского залива и Ладожского озера // XIX Международная конференция «Современные проблемы изучения берегов». СПб., 1995. С. 31–33; Богданов В.И., Быкова Е.А., Голубев В.М. и др. Результаты обследования меток высот... Ч. I. С. 20.

9. Каминский А.А. По следам Ленинградского наводнения 23 сентября 1924 года // Известия Центрального Гидрометеорологического Бюро. 1925. Вып. IV. С. 77–96; Богданов В.И., Богданов В.В., Малова Т.И. Некоторые научные, технические и организационные возможности фундаментального обсерваторского и метрологического обеспечения исследований вековых колебаний уровней морей и озер // Тр. IV Международной конференции «Приборостроение в экологии и безопасности человека». СПб., 2004. С. 100–101 и др.

10. Рыкачев М.А. О наводнениях в С. Петербурге... С. 103–108; Мордухай-Болтовской А.И. Уровни некоторых ленинградских наводнений XVIII и начала XIX века // Известия Государственного гидрологического института. 1932. № 48. С. 14–35; Нежиховский Р.А. Вопросы гидрологии... С. 219–222; Богданов В.И. О репрезентативном... С. 23–34; Померанец К.С. Наводнения в Петербурге 1703–1997. СПб., 1998. С. 7–9; Он же. Три века Петербургских наводнений. СПб., 2005. С. 193–202; Он же. Несчастья невских берегов. Из истории петербургских наводнений. М., 2009. С. 399–411 и др.

11. Weber F.Chr. Des veränderten Russlandes Zweiter Theil. Hannover, 1739. P. 19; Рыкачев М.А. О наводнениях в С.-Петербурге... С. 103; Нежиховский Р. А. Вопросы гидрологии... С. 30–32; Богданов В.И. О репрезентативном... С. 25.

12. Нежиховский Р. А. Вопросы гидрологии... С. 219–222; Померанец К.С. Наводнения в Петербурге... С. 7–9; Он же. Три века... С. 193–202; Он же. О статистике наводнений в Петербурге // Метеорология и гидрология. 1999. № 8. С. 106–108; Он же. Дополнение и уточнение сведений о наводнениях в Санкт-Петербурге // Сборник работ по гидрологии. СПб., 2004. Вып. 27. С. 98–101; Он же. Несчастья невских берегов... С. 399–411; Богданов В.И. Рецензия на книгу... С. 82–87 и др.

13. Богданов В.И., Малова Т.И. О системах счета высот... С. 11–16; Мордухай-Болтовской А.И. Уровни некоторых... С. 14–35; Он же. Исследование гидрометрических материалов реки Невы. Ч. I. Вып. XV. Сер. I. Сведения об уровнях воды и гидрометрическая сеть. Л.; М., 1932; Нежиховский Р.А. Вопросы гидрологии... С. 219–222; Померанец К.С. Три века... С. 193–202 и др.

14. Bagrow L, Kohlin H. Maps of the Neva River and adjacent areas in Swedish Archives. Malmö. 1953. Maps No. Xa,b.

15. Гиппинг А.-И. Нева и Ниеншанц. СПб., 1909. Ч. II. С. 183; Лаппо-Данилевский А.С. Карты и планы Невы и Ниеншанца, собранные А.И. Гиппингом и А.А. Куником. Б.м., 1913. С. 6.

16. [Афанасий, Архиепископ Холмогорский]. Описание трех путей из России в Швецию, составленное в 1701 год // Журнал Министерства внутренних дел. 1838. Ч. XXIX. № 8. С. 260–295.

17. Сорокин П.Е. Ландскрона, Невское Устье, Ниеншанц. 700 лет поселению на Неве. СПб., 2001. С. 59.

18. Смирнов В. П. (Составитель). Описание русских медалей. СПб., 1908. С. 80; Шукина Е.С. Серия медалей Ф.Г. Мюллера на события Северной войны в собрании Эрмитажа // Нумизматический сборник 1998. СПб., 1998. С. 191; Она же. Два века русской медали. Медальерное искусство в России 1700–1917 гг. М., 2000. С. 26–27.

19. Пушкин А. История Петра I. Подготовительные тексты // Исторические заметки. Л., 1984. С. 293.

20. И.Г. Лейтман, портрет 1737 г., см.: Летопись Российской академии наук / Отв. ред. М.Ф. Хартанович. СПб., 2002. Т.1. Вклейка между с. 480 и 481.

21. Пекарский П.П. История Императорской Академии наук в Петербурге. Т. I. СПб., 1870. С. 225–234; Летопись... Т. I. С. 959 и др.

22. Бренева И.В. История Инструментальной палаты Петербургской Академии наук (1724–1766). СПб., 1999. С. 21–32 и др.

23. [Leutmann J.G., Euler L.]. Ein Heftiger... S. 437–440, 445–460; [Лейтман И.Г., Эйлер Л.]. Ради великого штурма... С. 345–348, 353–368; Они же. О приливе и отливе, или о прибывании и убывании воды // Исторические, генеалогические и географические Примечания в Ведомостях, издаваемые в Санкт-Петербурге при Академии наук с 1729 по 1740 год. Ч. 21. М., 1765. С. 169–192; 3) Они же. О прибывании воды в Неве реке и о приливе и отливе // Собрание географических, астрономических и физических примечаний. Ч. I. СПб., 1787. С. 9–51; Богданов В.И., Малова Т.И. И.Г. Лейтман, Л. Эйлер — авторы первых в России публикаций о наводнениях Невы и о морском приливе и отливе // Годичная научная конференция Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. М., 2006. С. 691–694; Они же. И.Г. Лейтман, Л. Эйлер — авторы первых в России публикаций о наводнениях Невы и о морском приливе и отливе // Материалы Международной научной конференции «Леонард Эйлер и современная наука». Санкт-Петербург, 14–17 мая 2007 г. СПб., 2007. С. 327–333.

24. Л. Эйлер, гравюра В.П. Соколова с портрета И.Г. Бруккера. 1737 г., см.: Летопись... Т. I. Вклейка между с. 480 и 481.

25. Пекарский П.П. История... С. 247–308; Летопись... Т. I. С. 990–991 и др.

26. [Leutmann J.G., Euler L.]. Ein Heftiger Sturm... S. 437–440, 445–460; [Лейтман И.Г., Эйлер Л.]. Ради великого штурма... С. 345–348, 353–368; Они же. О приливе и отливе... С. 169–192; Они же. О прибывании воды в Неве... С. 9–51; Богданов В.И., Малова Т.И. И.Г. Лейтман, Л. Эйлер... 2006. С. 691–694; Они же. И.Г. Лейтман, Л. Эйлер... 2007. С. 327–333; Они же. Леонард

Эйлер, наводнения Невы и морские приливы // Леонард Эйлер: К 300-летию со дня рождения / Отв. ред. В.Н. Васильев; сост. Л.И. Брылевская, М. Маттмюллер, Ж. Сезиано. СПб., 2008. С. 221–234.

27. [Euler L.]. Von Beobachtung der Ebbe und Fluth des Meers // Anmerckungen bey den Zeitungen. St. 9–10. 1740. S. 33–40; [Эйлер Л.]. О том, как должно примечать морской прилив и отлив // Примечания на Ведомости. Ч. 9–10. 1740. С. 33–40.

28. Протоколы заседаний Конференции Императорской Академии наук с 1725 по 1803 г. Т. 3. 1771–1785. СПб., 1900. С. 486–487; Раскин Н.М. Леонард Эйлер и И.П. Кулибин // Развитие идей Леонарда Эйлера и современная наука. М., 1988. С. 317.

29. Б.Х. Миних, гравюра Т.Г. Шевченко [1844 г.], см.: Полевой Н.А. Русские полководцы и подвиги российских полководцев, от времен Императора Петра Великого до царствования Императора Николая Первого. Сер. «Книжные памятники». Перепечатано с издания 1845 г. СПб., 2006. Между с. 82 и 83.

30. Полевой Н. А. Русские полководцы... С. 124–156; Летопись... Т. I. С. 966.

31. [Миних Б. Х.]. Проиэкт каким образом...; Богданов В.И., Малова Т.И. Проект Б.Х. Миниха защиты Санкт-Петербурга от наводнений // Наука и техника. Вопросы истории и теории. Тезисы XXXI годичной конференции Санкт-Петербургского отделения Национального Комитета по истории и философии науки и техники РАН. Вып. XXVI. СПб., 2010. С. 264–265.

32. Дуров Н. Материалы для истории строительнаго дела в России / Миних, граф. Проиэктъ какимъ образомъ городъ Санктъ-Питерь-Бургъ отъ розливанія воды укрыть возможно // Журнал Главнаго Управления путей сообщения и публичныхъ зданій. СПб., 1859. Т. XXX. Книжка IV. С. 78–92.

33. Г.В. Крафт, гравюра И. Гайда с портрета В. Майера, конец 40-х — начало 50-х годов XVIII в., см.: Летопись... Т. I. Вклеить между с. 480 и 481.

34. Пекарский П.П. История... С. 457–468; Летопись... Т. I. С. 955 и др.

35. Krafft W.L. Notices et remarques... Р. 44, 45; [Крафт В.Л.]. Известия и примечания г. Академика Крафта о разлициях Невы в Санктпетербурге, с присовокуплением таблицы прибывания и убывания воды в Кронштадтском канале каждого дня 1777 году // Новые ежемесячныя сочинения. 1795. Ч. CIX. С. 37–50; Ч. CXI. С. 74–93.

36. Krafft G.W. Observationum Meteorologicarum, ab anno 1726 usque in finem anni 1736 factarum, comparatio. Praelectio prima // Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. Т. IX. Petropoli, 1744. Р. 316–351; [Крафт Г.В.]. Краткое описание наидостойнейших примечания погод и разныхъ воздушныхъ перемен, бывшихъ здесь в Санктпетербурге с начала 1726 до конца 1736 году // Примечаний на Ведомости части 70–75. 1738. С. 263–286; Богданов В.И. Сводный реестр публикаций 1728–1742 гг. Петербургской Академии наук в журнале «Примечания на “Ведомости”». СПб., 2000 и др.

37. Крафт Г.В. Подлинное и обстоятельное описание построенного в Санктпетербурге в Генваре месяце 1740 года ледяного дома и всех находившихся в нем домовых вещей и уборов с приложенными при том гридированными фигурами, также и некоторыми примечаниями о бывшей в 1740 году во всей Европе жестокой стуже. СПб., 1741.

38. Х.Э. Геллерт, портрет, см.: <http://www.rdinfo.ru>

39. Пекарский П.П. История... С. 567–569; Летопись... Т. I. С. 939 и др.

40. [Gellert Chr.E.]. Vom Steigen und Fallen des Neva-Ströms // Anmerckungen bey den Zeitungen. St. 47–48. 1741. С. 185–192; [Геллерт Х. Э.]. О прибывании и убывании воды в Неве реке // Примечания к Ведомостям. Ч. 47–48. 1741. С. 185–192; Богданов В.И., Малова Т.И. Леонард Эйлер, наводнения Невы... С. 222, 229; Мордухай-Болтовской А.И. Уровни некоторых... С. 21; Он же. Исследование гидрометрических... С. 162–163; Летопись... Т. I. С. 293, 437.

41. Силуэт В.Л. Крафта работы Ф. Антинга, см.: Летопись... Т. I. Вклейка между с. 480 и 481.

42. Пекарский П.П. История... С. 294, 299, 463; Летопись... Т. I. С. 955 и др.

43. Krafft W.L. Notices et remarques... Р. 39–62; [Крафт В.Л.]. Известия и примечания... Ч. СІХ. С. 37–50; Ч. СХІ. С. 74–93; Богданов В.И., Малова Т.И. Леонард Эйлер, наводнения Невы... С. 223–225, 228–229.

44. Научная хроника // Метеорологический вестник. 1899. Т. IX. С. 16–17.

45. Портрет Ф.В.Бауера см.: Bibliothek der Journale. 1783. Erster Band. 3 Stück. Frontispice.

46. [Бантыш-Каменский Д.Н.]. Словарь достопамятных людей русской земли, содержащий в себе жизнь и деяния знаменитых полководцев, министров и мужей государственных, великих иерархов православной церкви, отличных литераторов и ученых, известных по участию в событиях отечественной истории, составленный Дмитр. Бантыш-Каменецким и изданный Александром Ширяевым. В 5 ч.. Часть первая. — Москва в типографии Августа Семена при Императорской Медико-Хирургической Академии. 1836. С. 99–102; Изображение жизни покойного Генерала Инженера и Кавалера Федора Вилимовича Боура. Переведено с немецкого Дмитрием Флееровым, на иждивении и под смотрением Н.М.А. — Во граде С. Петра 1785 года. С. 4–6; Богданов В.И., Малова Т.И. Фридрих Вильгельм Бауер на службе Российской Империи во второй половине XVIII в. // Немцы в Санкт-Петербурге. СПб., 2008. Вып. 4. С. 5–24; Они же. Геодезические и картографические работы Ф.В. Бауера в связи с катастрофическим наводнением Невы в 1777 г. // Немцы в Санкт-Петербурге. СПб., 2009. Вып. 5. С. 12–29.

47. [Бауер Ф.В.]. Нивеллирование града Санкт-Петербурга, сочиненное бывшим господином генерал инженером, генерал квартирмейстером, и разных российских орденов кавалером фон Бауром в 1779м году. Переведенное по Высочайшему повелению с иностранных языков на российский. в 1795^м году Иваном Липгартом // Государственный музей истории Санкт-

Петербурга. Фонд графики истории города. Шифр: I-A-549-K. 29 л.; Он же. Нивелирование Санкт-Петербурга, Военно-Топографическое Депо, № 11747 // РГВИА (М.). Ф. 846. Оп. 16. Д. 22434. Ч. 1. 78 (3) л.; 3) План Столичного Города Святого Петра с показанием возвышения воды от бывшего в 1777м году сентября 10го дня наводнения на плане под номерами синею краскою означенными // Государственный Музей истории Санкт-Петербурга. Фонд графики истории города. Шифр: I-A-548-K.; Он же. План Города Святого Петра со описанием знатного публичного строения и с показанием бывшего в 1777м году сентября 10го дня наводнения, которое означает красною пунктированную линиею с синею оттушовкою // РГВИА (М.). Ф. 846. Оп. 16. Д. 22433; Богданов В.И., Малова Т.И. Геодезические и картографические.... С. 12–29.

48. Портрет Ф.Т. Шуберта, см.: Воронцов-Вельяминов Б.А. Лаплас. М., 1985. С. 199.

49. Шуберт Ф.Т. Причины наводнения... С. 713–714; Летопись... Т. II. С. 617.

50. Шуберт Ф.Т. Причины наводнения... С. 708–712.

51. Гельмерсен Г.П. О физических и геологических условиях Петербурга // Торжественное собрание Императорской Академии наук 29 декабря 1864 г. СПб., 1865. С. 139–149; Летопись... Т. II. С. 555.

52. [Аллер С. И.]. Описание наводнения, бывшего в Санктпетербурге 7 числа Ноября 1824 года. Издал Самуил Аллер. СПб., в типографии Департамента Народного Просвещения. 1826. VI, [2]; Берх В.Н. Подробное... С. 473–494; Головизнин К. Наводнение 7 ноября 1824 года в Кронштадте // Морской сборник. 1881. № 7. С. 65–96; № 8. С. 47–93, с тремя приложениями; Каратыгин П.П. Летопись Петербургских наводнений. СПб., 1889. С. 33–84.

53. Портрет Ф.Ф. Шуберта, см.: История Гидрографической службы Российского флота (к 300-летию создания Военно-Морского Флота) // Биографический справочник известных штурманов и гидрографов Российского флота / Отв. ред. А.А. Комарицын. СПб., 1997. Т. 4. С. 369.

54. История Гидрографической службы... С. 369–370; Летопись... Т. II. С. 617.

55. Там же. С. 77.

56. Портрет К.Э. Бэра, см.: Летопись... Т. II. Вклейка между с. 256 и 257.

57. Холодковский Н.А. Карл Бэр. Его жизнь и научная деятельность. Берлин, Р.С.Ф.С.Р.: Гос. изд., 1923; [Бэр К.Э.]. Карл Бэр и Петербургская Академия наук. Письма деятелям Петербургской Академии. Л., 1975. С. 69–71; Летопись... Т. II. С. 548.

58. [Бэр К. Э.]. Карл Бэр и Петербургская Академия наук... С. 70.

59. История Гидрографической службы... С. 197–199; Летопись... Т. II. С. 580.

60. Портрет А.Т. Купфера, см.: Пасецкий В.М. Адольф Яковлевич Купфер. М., 1984.

61. Пасецкий В.М. Адольф Яковлевич Купфер... С. 1–207; Летопись... Т. II. С. 576–577.
62. Летопись... Т. II. С. 561.
63. [Купфер А. Я.]. Отчет Главной Физической Обсерватории за 1852 г., представленный Директором Ея, академиком Купфером Г. Управляющему Министерством Финансов // Ученые Записки Императорской Академии Наук по первому и третьему отделениям. 1852. Т. I. Вып. 3. С. 254–260.
64. Козакевич П. В. Об уровне Балтийского моря // Записки Гидрографического Департамента Морского Министерства. 1848. Ч. VI. С. 63–65; ПФА РАН. Ф. 1. Оп. 2–1837. Д. 15. § 265; Богданов В.И., Малова Т.И. Отечественные наскальные футштоки и метки ординаров XIX в. в Балтийском море и Ладожском озере (Основные итоги и перспективы архивных и натурных поисков) // Известия Русского географического общества. 2005. Т. 137. Вып. 5. С. 80–91.
65. Портрет Г.Ф.Э. Ленца, см.: Летопись... Т. II. Вклейка между с. 256 и 257.
66. История Гидрографической службы... С. 173; Летопись... Т. II. С. 574.
67. Ржонсницкий Б.Н., Розен Б.Я. Э.Х. Ленц. М., 1987; Летопись... Т. II. С. 579.
68. [Ленц Г. Ф. Э.]. О изменении уровня Каспийского моря // Журнал Министерства внутренних дел. 1836. № 5. С. 187–233.
69. Портрет М.Ф. Рейнеке, см.: Бельченко К.А. М.Ф. Рейнеке, его жизнь и научная деятельность в области гидрографии // История геолого-географических наук. Труды ИИЕТ АН СССР. 1961. Т. 37. Вып. 2. С. 119.
70. Крашенинников С. Вице-адмирал Михаил Францович Рейнеке (Биографический очерк) // Морской сборник. 1869. Т. 102. № 5. С. 1–47; Бельченко К.А. М.Ф. Рейнеке, его жизнь... С. 118–127; Богданов В.И., Малова Т.И. Становление наблюдений за уровнем Балтийского моря (К 300-летию со дня рождения А. Цельсия и 200-летию — М.Ф. Рейнеке) // Немцы в России. СПб., 2003. С. 216–230.
71. ПФА РАН. Ф. 1. Оп. 2–1841. Д. 5, § 88.
72. История Гидрографической службы... С. 32; Летопись... Т. II. С. 542.
73. [Макаров С.О.] Извлечение из рапорта от 3 октября 1895 г. командующего эскадрой Средиземного моря // Записки по гидрографии. 1896. Вып. 17. С. 87.
74. Вознесенский А. В. Изучение колебаний уровня морей и производство для этой цели нивелировок // Известия Центрального Гидрометеорологического бюро. 1924. Вып. III. С. 1–7; Буланже Ю.Д., Богданов В.И., Лазаренко Н.Н. Проблема... С. 50–55.