

Гидрометеорология и экология. 2022. № 67. С. 305—325.
Hydrometeorology and Ecology. 2022; (67): 305—325.

Научная статья
УДК [627.152.153+556.166](282.247.21)
doi: 10.33933/2713-3001-2022-67-305-323

К созданию репрезентативного каталога наводнений Невы

Татьяна Игоревна Малова

Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, Москва,
malova.ti@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальность создания репрезентативного каталога наводнений Невы. Она обусловлена тем, что сведения о наводнениях в дельте Невы представляют фундаментальный научный и большой практический интерес при изучении эволюции гидрологической системы «Ладожское озеро — река Нева — Балтийское море», вековых изменений природной среды в регионе, при уточнении стратегии защиты Санкт-Петербурга от наводнений, для петербурговедения в целом, а также для совершенствования методики комплексного обсерваторского изучения подобных природных феноменов в других регионах.

Ключевые слова: наводнения Невы, уровнемерные наблюдения, Кронштадтский футшток, метрология натуральных измерений, обсерваторские объекты.

Благодарность. Работа выполнена в рамках темы госзадания FMWE-2021-0014.

Для цитирования: Малова Т.И. К созданию репрезентативного каталога наводнений Невы // Гидрометеорология и экология. 2022. № 67. С. 305—325. doi: 10.33933/2713-3001-2022-67-305-323.

Original article

Representative Catalog of the Neva Floods

Tatiana I. Malova

Shirshov Institute of oceanology, Russian academy of sciences, Moscow, Russian Federation

Summary. St. Petersburg is a city with a fate inextricably linked with floods. It is necessary to study the floods of the Neva in an interdisciplinary manner. They are the phenomena, the origin and characteristics of which are the result of direct and indirect effects of natural factors, significantly different in their spatio-temporal scales. However, during the entire period of studying floods, a unified and detailed catalog of them, which would be based on representative secular series of level measurements in this region and would satisfy both practical needs and the methodological and metrological principles of fundamental observatory science, has not been created yet. To solve a complex of problems associated with the study of the Neva floods (both modern and historical), it is necessary to identify the basic principles for the formation of a representative catalog of floods. Such principles are revealed in the article. As a significant step towards the creation of a representative catalog of the Neva floods, an electronic database of the Neva floods of the 18th century, which summarizes historical and scientific material in order to recreate a complete picture of the formation and development of the flood height measurement system, is proposed. The search for information about the floods of the Neva in the 19th—21st centuries, their analysis and verification must certainly be continued from modern scientific positions and taking into account the principles outlined in this work.

Keywords: floods of the Neva, level measurements, Kronstadt footstock, metrology of field measurements, observatory objects.

Acknowledgments. The work was carried out within the framework of the state task FMWE-2021-0014.

For citation: Malova T.I. Representative Catalog of the Neva Floods. *Gidrometeorologiya i Ekologiya = Journal of Hydrometeorology and Ecology*. 2022; (67): 305—325. [In Russian]. doi: 10.33933/2713-3001-2022-67-305-323.

Введение

Санкт-Петербург — город, судьба которого неразрывно связана с наводнениями. Это природное явление вызывало и всегда будет вызывать не только научный интерес, но и живой эмоциональный отклик. Мощные наводнения Невы на протяжении практически всей истории города играли столь заметную в ней роль, что давно уже стали в буквальном смысле легендой Санкт-Петербурга и, как всякие легенды, обросли слоями тех исторических «отложений», когда реалии и домыслы уже почти неотделимы друг от друга.

С другой стороны, исследование природных катастроф, включая, разумеется, те из них, которые непосредственно связаны с морем и его воздействием на береговые ландшафты, — одно из наиболее актуальных направлений в области современной геофизики, географии и смежных наук. И поскольку многие из таких катастроф для конкретных прибрежных районов обладают определенной повторяемостью на различных временных масштабах, то корректная историческая реконструкция их данных — отдельная и важная научная задача, обладающая очевидной практической значимостью.

Исследовать наводнения Невы необходимо междисциплинарно. Они представляют собой феномен, происхождение и характеристики которого есть результат прямых и косвенных воздействий природных факторов, существенно различных по своим пространственно-временным масштабам. По всей видимости, устье р. Невы и прилегающая к нему акватория Финского залива оказались тем самым «роковым» местом, в котором рассмотренные факторы способны усиливать друг друга и приводить к столь большим (иногда катастрофическим) ветровым нагонам в пределах городской черты.

Цель настоящей работы — обосновать необходимость создания современно-го репрезентативного каталога исторических наводнений Невы (и базы данных наводнений Невы как составной его части), который удовлетворял бы требованиям изучения данного природного феномена как комплексной научной проблемы.

Материалы и методика исследований

В 1981—1988 гг. в связи с необходимостью решения начального этапа общегосударственной проблемы Кронштадтского футштока, строительством его Шепелевского дублера и сооружением глубинных скважинных реперных систем были разработаны предложения о создании Ленинградского (Санкт-Петербургского) геодинамического полигона. Эти работы проводились в рамках Международной программы «Recent Crustal Movements» Международного союза геодезии и геофизики. Одновременно встал вопрос о поиске и анализе сохранившихся

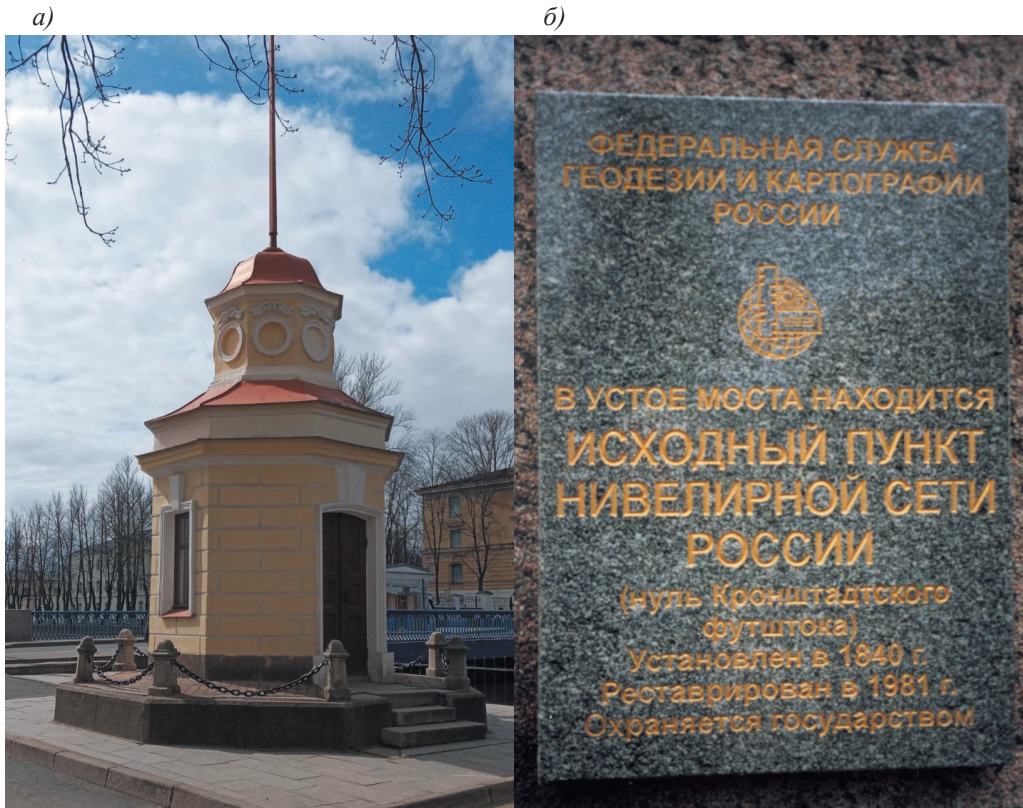


Рис. 1. Кронштадтский футшток:

а) павильон мареографа; б) памятная каменная плита.

Fig. 1. Kronstadt footstock:

а) tide-gauge pavilion; б) memorial stone slab.

материалов, которые можно было бы использовать при изучении современных движений земной коры и при реставрации высот равномерных наблюдений.

Последние предложения касались, прежде всего, сохранения уникального равномерного ряда на Кронштадтском футштоке и его продолжения на Шепелевском дублере, введенном в эксплуатацию в 1988 г. Также актуально было выяснить состояние Таллинского (Ревельского) и Валаамского футштоков, сети наскальных меток ординаров Финского залива, центральной части Балтийского моря и Ладожского озера (созданной отечественными военными гидрографами к середине XIX — началу XX в.), а также меток высот и сведений об исторических наводнениях Невы в Санкт-Петербурге и его пригородах. С этими целями были предприняты обширные архивные, библиотечные и натурные поиски [1].

Кронштадтский футшток (рис. 1) — старейший в России обсерваторский объект равномерных и гидрометеорологических наблюдений, начатых по

инициативе Петра I в 1707 г., но обнаруженных лишь начиная с 1777 г. (рис. 2). В настоящее время Кронштадтский футшток — третий в мировом перечне объект с самыми продолжительными из сохранившихся рядов наблюдений за уровнями морей после Амстердамского (с 1700 г.) и Стокгольмского (с 1774 г.). Его нуль-пункт был принят за исходный пункт Государственной нивелирной сети и начало Балтийской системы (БС) высот [2].

Работы по решению проблемы Кронштадского футштока были инициированы в 1981 г., когда выяснилось, что в результате строительства комплекса сооружений защиты Ленинграда от наводнений футшток окажется внутри ограждаемой

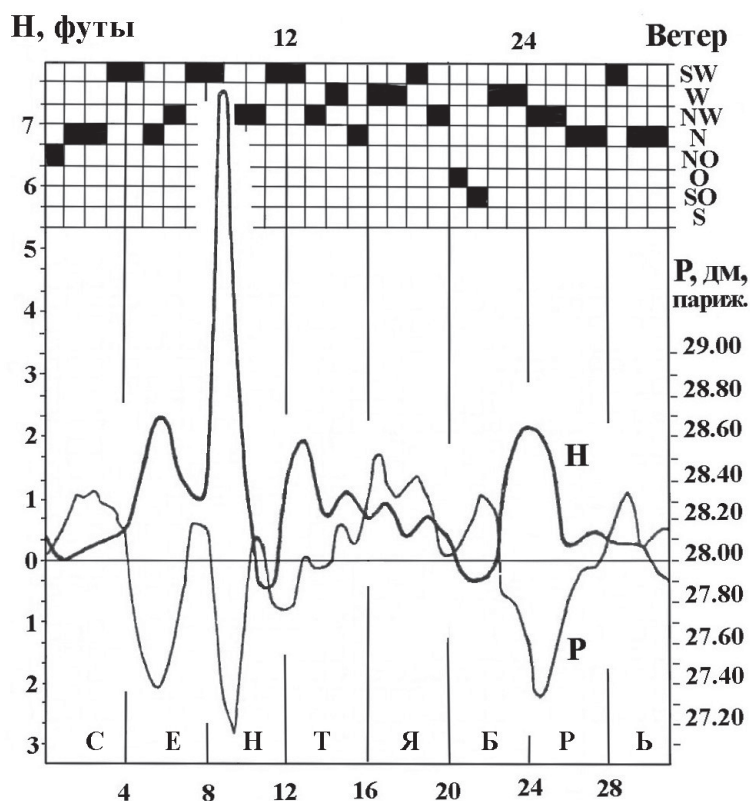


Рис. 2. Кронштадтский футшток. Графики изменения основных метеорологических параметров «до», «во время» и «после» катастрофического наводнения Невы 10 (21) сентября 1777 г.:

Н — высота уровня моря в футовой мере; Р — атмосферное давление, в парижских дюймах; изменение направления ветра, в румбах.

Fig. 2. Kronstadt footstock. Graphs of changes in the main meteorological parameters «before», «during» and «after» the catastrophic flood of the Neva on September 10 (21), 1777:

Н — sea level in feet; Р — atmospheric pressure, in Paris inches; change in wind direction, in points.

акватории. В результате были построены Шепелевский дублер — современный морской геодинамический комплекс, три глубинные скважинные реперные системы в Кронштадте, Ломоносове и Шепелеве (для фундаментального векового закрепления высот нулей футштоков и мареографов и изучения послонных деформаций осадочных пород), три наблюдательные гидрогеологические скважины в Шепелеве (для изучения колебаний горизонтов артезианских вод). С 1992 г. проводилась работа по подготовке к включению объектов Санкт-Петербургского геодинамического полигона в международный проект GLOSS и в GPS-геодезический проект «Baltic Sea Level Project». Были начаты исследования по реставрации Кронштадтского, Шепелевского и Валаамского уровнемерных рядов, был организован поиск сведений о повторных измерениях высот ординаров (в Балтийском море, Финском заливе и Ладожском озере) и о высотах исторических, в том числе катастрофических, наводнений Невы [2]. Актуальность этих исследований определялась большим вниманием, уделяемым проблемам наводнений Невы с позиций инструментального обеспечения исследований эволюции природных процессов на вековых интервалах.

Характеристика искажений сведений о наводнениях Невы

Сведения о наводнениях в дельте Невы представляют фундаментальный научный и большой практический интерес при изучении эволюции гидрологической системы «Ладожское озеро — река Нева — Балтийское море», вековых изменений природной среды в регионе, при уточнении стратегии защиты Санкт-Петербурга от наводнений, для петербурговедения в целом, а также для совершенствования методики комплексного обсерваторского изучения подобных природных феноменов в других регионах.

На протяжении более трех столетий эти сведения представляли и продолжают представлять жизненно важный, социальный, хозяйственный и военно-политический государственный интерес. С введением в эксплуатацию Комплекса защитных сооружений проблема прогноза приобрела особое значение в связи с необходимостью обеспечения их помехоустойчивой эксплуатации.

Построение прогностических моделей, целесообразность строительства новых гидротехнических сооружений, планирование инженерно-хозяйственной, природоохранной и общественно-культурной деятельности невозможны без комплексного анализа сведений о наводнениях Невы. К сожалению, имеющиеся в распоряжении исследователей официальные перечни и каталоги недостаточно информативны и изобилуют искажениями, несовместимыми с официальными сведениями [1, 3—5].

На протяжении XVIII—XX вв. метки наводнений служили эталонной шкалой в научных и прикладных исследованиях, являлись гидрографическими и геодезическими реперами, использовались в просветительских целях. Неизменность их высотного положения контролировалась в разное время организациями Академии наук, Военно-морского ведомства, Геодезической и Гидрометеорологической службами. Однако за все время изучения наводнений так и не был создан

унифицированный и подробный их каталог, который опирался бы на репрезентативные вековые ряды уровнемерных наблюдений в этом регионе и удовлетворял как практическим нуждам, так и методологическим и метрологическим принципам фундаментальной обсерваторской науки. Такое положение, с учетом становления научных исследований в России в первой половине XVIII в. и идеологических особенностей развития науки в XX в., вполне объяснимо. Но как объяснить нынешнее разительное снижение требований к изучению феномена наводнений по сравнению с изначальными подходами, связанными с именами таких выдающихся членов Петербургской академии наук, как академики И.Г. Лейтман, М.В. Ломоносов, Г.В. Крафт, В.Л. Крафт, Л. Эйлер? Не была также предпринята попытка реставрации высот исторических наводнений Невы.

Кратко перечислим основные очевидные недостатки существующих перечней наводнений Невы:

1) Распространение систем отсчета высот невиский наводнений (от ординара уровнемерного поста «Горный институт», введенного в эксплуатацию в 1878 г., или от начала Балтийской системы высот, введенной в практику геодезических, топографических и гидрографических работ в 1946 г.) на все предшествовавшее время изучения наводнений Невы. Это аналогично постулированию полного отсутствия на вековых интервалах (более 300 лет) изменений высотного положения локальных ординаров Финского залива, Невы и Ладожского озера.

2) Принятие единой точности «измерений» (± 1 см) неизмеренным высотам наводнений или измеренным с разной точностью в футшточный и в мареографный периоды наблюдений, что не соответствует действительности.

3) Классификация наводнений Невы на «опасные» (при подъеме воды над ординаром «Горный институт» на 161—210 см), «особо опасные» (211—299 см) и «катастрофические» (300 см и выше), которая была принята в 1980 г. администрацией Ленинграда. Некорректно распространять эти градации на эпоху раннего Санкт-Петербурга, когда низменную территорию города затопляли даже незначительные с позиций 1980 г. наводнения.

4) Высоты наводнений, представленные в существующих официальных перечнях относительно нуля Кронштадтского футштока на основе нивелирных связей его с материком, с Санкт-Петербургом и с рабочим репером уровнемерного поста «Горный институт», требуют верификации стабильности самого нуля за период отнесения к нему вековых наблюдений за наводнениями Невы.

5) Выявлено огромное число описок и искажений сведений о наводнениях Невы, максимум которых приходится на годы после наводнения 1924 г., когда на основании необоснованных гипотез были полностью разрушены и искажены:

— ряд наводнений Невы 1721—1729 гг. И.Г. Лейтмана, опубликованный в совместной статье с Л. Эйлером (1729 г.);

— ряд Э.И. Шретера по футштоку, установленному на р. Мойке в 840 футах к востоку от Синего моста, за период с 1749 по 1777 гг.

Кроме того, было «обосновано» существование мифического Петропавловского футштока, а В.Л. Крафт обвинен в искажении высоты наводнения 1777 г. и т.д. Все это изложено в двух публикациях 1932 г. А.И. Мордухая-Болтовского,

что, безусловно, связано с деятельностью Особой комиссии по расследованию полностью неоправдавшегося «преступного» прогноза катастрофического наводнения 1924 г. Тем не менее, в послевоенные годы все основные ошибки А.И. Мордухая-Болтовского были сохранены, воспроизведены, и продолжают тиражироваться в XXI в. [6—8].

Для решения комплекса проблем, связанных с изучением наводнений Невы (как современных, так и исторических), необходимо выявить основные принципы формирования репрезентативного каталога наводнений. Прежде всего, он должен опираться на репрезентативные вековые ряды равномерных наблюдений и удовлетворять методологическим и метрологическим принципам фундаментальной науки. Существующие перечни — В.Л. Крафта (1780 г.), П.П. Каратыгина (1889 г.), М.А. Рыкачева (1898 г.), А.И. Мордухая-Болтовского (1932 г.), М.С. Грушевского и Н.Н. Лазаренко (1957 г.), Р.А. Нежиховского (1988 г.) и К.С. Померанца (1998, 2004, 2005 гг. и др.) — этим требованиям не удовлетворяют.

Принципы построения репрезентативного каталога наводнений Невы, опробованные на материалах наблюдений за уровнем моря на Кронштадтском футажке [2], могут быть сведены к следующим:

- 1) комплексный методологический подход к решению проблемы;
- 2) безусловный приоритет первоисточников;
- 3) отказ от «исправлений» рядов и сведений *post factum*;
- 4) каталогизация описок и расхождений версий за все время наблюдений;
- 5) публикация всех без исключения сохранившихся версий и материалов;
- 6) разработка и внедрение в практику унифицированной программы оценки однородности, долговременной точности и репрезентативности вековых рядов;
- 7) поиск новых сведений об равномерных наблюдениях.

Однако, применительно к задаче формирования каталога наводнений Невы, необходимо дополнительно учитывать, что имеющиеся практически все материалы и сведения XVIII в. и допетровского времени, а также те из них, которые были получены в ходе наблюдений во время многих сильных и катастрофических наводнений (например, во время наблюдений 1824 и 1924 гг.), либо утрачены, либо местонахождение их, вплоть до настоящего времени, неизвестно. При этом сохранившиеся материалы:

- 1) фрагментарны, неполны и противоречивы;
- 2) содержат обилие эмоциональных характеристик, а также не охарактеризованы описаниями методики наблюдений и изменений местных условий;
- 3) получены из наблюдений в различных пунктах, удаленных друг от друга иногда на несколько километров;
- 4) представлены измерениями в различных неоднородных системах отсчета (от локальных ординаров, от несохранившихся условных отметок и высот реперов разных эпох), изменяющихся во времени и пространстве;
- 5) не учитывают природных и антропогенных деформаций земной поверхности, достигающих на интервалах первых сотен лет значений, существенно превышающих постулируемую точность равномерных наблюдений;

б) искажены различного рода «поправками» и «коррекциями», в частности, за счет «исправления» первичных материалов;

7) деформированы при экстраполяции более поздних или даже современной Балтийской системы высот на десятки и сотни лет назад;

8) не охарактеризованы, как архивные документы, источниковедческой экспертизой.

Примеры разночтений между сведениями о наводнениях Невы

В качестве примеров разночтений в характеристиках наводнений Невы приведем несколько показательных случаев. Ниже демонстрируются таблицы со значениями максимального подъема воды во время трех катастрофических наводнений Невы: 10 (21) сентября 1777 г., 7 (19) ноября 1824 г. и 23 сентября 1924 г. (таблицы 1—3).

Таблица 1

Сведения о ветре и максимальной высоте наводнения Невы 10 (21) сентября 1777 г.

Information about the wind and the maximum height of the Neva flood
on September 10 (21), 1777

Автор, год завершения рукописи или публикации сведений, ссылки на источники	Ветер	$H_{\text{ОАФ}}$, ф.д. = см	$H_{\text{ОРМ}}$, ф.д. = см	$H_{\text{ОГИ}}$, см	$H_{\text{НКФ}}$, см БС
<i>И.Г. Чернышев</i> , 1777 г., <i>Екатерина II</i> [9]	—	10'6" = 320	Английская футовая мера		
<i>Э.И. Шретер</i> , 1780, 1795 гг. [10—11]	ЮЗ	—	10'7" = 323	—	—
<i>Ф.В. Бауер</i> , 1779 г. [12—13]	—	10'3" = 333	Французская футовая мера		
<i>В.Л. Крафт</i> , 1780, 1795 гг. [10—11]	ЮЗ	—	10'7" = 323	—	—
<i>И.Г. Георги</i> , 1790, 1794 гг. [14—15]	ЮЗ	10'7" = 323	—	—	—
<i>У. Тооке</i> , 1799 г. [16]	ЮЗ	>10' => 305	—	—	—
<i>В.Н. Берх</i> , 1826 г. [9]	ЮЗ	10'7" = 323	—	—	—
<i>С.И. Аллер</i> , 1826 г. [17]	ЮЗ	10'6" = 320	—	—	—
<i>П.П. Каратыгин</i> , 1889 г. [18]	ЮЗ	10'6" = 320	—	—	—
<i>М.А. Рыкачев</i> , 1898 г. [19]	ЮЗ	10'7" = 323	—	—	—
<i>А.И. Мордухай-Болтовской</i> , 1932 г. [6]	—	10'7" = 323	—	310	323
<i>Д.О. Святский</i> , 1933 г. [20]	—	10'7" = 323	—	310	—
<i>М.С. Грушевский, Н.Н. Лазаренко</i> , 1957 г. [21]	—	—	—	310	—
<i>Р.А. Нежиховский</i> , 1988 г. [22]	—	—	—	—	321
<i>К.С. Померанец</i> , 1998—2009 гг. [23—27]	—	10'7" = 323	—	—	321

Примечания:

1) Аббревиатура «ф.д.» означает «футы, дюймы».

2) Используются системы отсчета высот от ординаров: ОАФ — Адмиралтейского футштока; ОРМ — на р. Мойке; ОГИ — у Горного института; НКФ — от нуля Кронштадтского футштока и в Балтийской системе высот (БС).

Обращает на себя внимание обилие разночтений высот наводнения в диапазоне почти 1 фута (305—333 см); отсутствие обоснования замены первоначального значения высоты $H_{\text{ОАФ}} = 10'6"$, измеренной в Адмиралтействе и представленной

Екатерине II графом И.Г. Чернышевым, на $H_{\text{ОРМ}} = 10'7''$, по наблюдениям Э.И. Шретера на р. Мойке; игнорирование каких-либо поправок к наблюдениям $H_{\text{ОАФ}}$ или к «отнесенным» к ним (без достаточно серьезных оснований) измерений $H_{\text{ОРМ}}$, при редуцировании этих значений к НКФ или к Балтийской системе высот; ни в одной из приведенных ссылок не используется высота $10'3''$, оцененная Ф.В. Бауером во французской футовой мере (333 см).

Таблица 2

Сведения о высоте наводнения Невы 7 (19) ноября 1824 г.

Information about the height of the flood of the Neva on November 7 (19), 1824

Автор или источник, год публикации, ссылка	$H_{\text{ОАФ}}$		$H_{\text{ППК}}$		$H_{\text{ОГИ}}$	$H_{\text{НКФ}} = H_{\text{БС}}$	
	ф.д.	см	ф.д.	см	см	ф.д.	см
<i>СПб. ведомости</i> , 1824 г. [28]	11'10,5"	362	—	—	—	—	—
<i>Елизавета Алексеевна</i> , 1824 г. [29]	на 2" (5 см) выше наводнения 1777 г.						
<i>В.Н. Берх</i> , 1824 г. [9]	13'04"	406	—	—	—	11'6"	350,5
<i>Отечественные записки</i> , 1825 г. [30]	11'10,5"	362	—	—	—	—	—
<i>Тобизен</i> , астроном, 1824 г. [31]	—	—	—	—	—	11'6"	350,5
<i>А.Е. Колодкин</i> , 1825 г. [9]	13'07"	414	—	—	—	—	—
<i>С.И. Аллер</i> , 1826 г. [17]	11'10,5"	362	12'10"	—	—	—	—
<i>В.Н. Берх</i> , 1826 г. [9]	13'07"	414	—	—	—	—	—
Таблицы к статистическим..., 1836 г. [32]	13'07"	414	—	—	—	—	—
<i>И.И. Пушкарев</i> , 1839 г. [33]	≥13'	≥396	—	—	—	—	—
Летопись Петропавловской..., 1879 г. [34]	—	—	12' 04"	376	—	—	—
<i>К. Головизнин</i> , 1881 г. [35]	—	—	—	—	—	11.5'	350,5
<i>М.А. Рыкачев</i> , 1898 г. [19]	13'07"	414	—	—	—	—	—
<i>М.И. Алтухов</i> , 1899 г. [36]	от 11'11" (363 см) до 14'6" (442 см)						
<i>А.И. Мордухай-Болтовской</i> , 1932 г. [6]	—	—	—	—	375	—	—
<i>Е.И. Тихомиров</i> , 1932 г. [37]	11'10,5"	362	—	—	—	—	—
<i>Д.О. Святский</i> , 1933 г. [20]	—	—	—	—	375	—	—
<i>А.И. Мордухай-Болтовской</i> , 1934 г. [6]	—	—	—	—	375	—	—
<i>М.С. Грушевский, Н.Н. Лазаренко</i> , 1957 г. [21]	—	—	—	—	375	—	—
<i>Р.А. Нежиховский</i> , 1988 г. [22]	—	—	—	—	—	—	421,0
<i>К.С. Померанец</i> , 1998—2009 гг. [23—27]	—	—	—	—	—	—	421,0

Примечания:

- 1) $H_{\text{ППК}}$ — высоты ансамбля меток наводнений, закрепленные на западной стене Невских ворот Петропавловской крепости.
- 2) Известны свидетельства о сопоставимости высот наводнений 1777 и 1824 гг. и даже, по словам очевидцев, двух потоков, о превышении максимальной высоты первого над аналогичной высотой второго.

Значение 13-футовой высоты наводнения ($13'4'' = 406$ см) впервые было опубликовано В.Н. Берхом в 1824 г. Как следует из «Отечественных записок» 1825 г., такая высота наблюдалась в Галерной гавани, а не в Главном Адмиралтействе. Как следует из публикаций В.Н. Берха, П.П. Каратыгина, М.И. Алтухова, Е.И. Тихомирова и А.И. Мордухая-Болтовского, «новая» высота в Адмиралтействе была

получена в результате фиксации уровня в Петропавловской крепости, с последующей «гидростатической» оценкой этого наводнения в Адмиралтействе, выполненной А.Е. Колодкиным (с учетом высот меток наводнения 1777 и 1824 гг.). В результате был изменен исходный уровень системы отсчета на главном уровнемерном футштоке города в Адмиралтействе. Причем высота метки наводнения 1824 г. в Петропавловской крепости была принята равной 12 футам 10 дюймам, тогда как в «Летописи Петропавловской крепости» указана высота 12 футов 4 дюйма. Согласно А.А. Каминскому, сопоставление высот меток наводнений 1824 и 1924 гг. «заставляет предположить, что зафиксированные в 1824 г. высоты в большинстве случаев преувеличены».

Таблица 3

Сведения о высоте наводнения Невы в Ленинграде 23 сентября 1924 г.
Information about the height of the Neva flood in Leningrad on September 23, 1924

Автор, источник	Н _{ПНК}		Н _{Оги}		Н _{НКФ} =Н _{БС}	
	ф.д.	см	ф.д.	см	футы	см
<i>Д.О. Святский</i> , 1924 г. [20], Н _{начальное}	12'5"	378	11'7"	353	—	—
<i>Д.О. Святский</i> , 1924 г. [20], Н _{согласованное}	—	—	12'2"	371	—	—
<i>В.В. Чеботарев</i> , 1924 г. [38]	—	—	12'7"	384	—	—
<i>Е.В. Мальченко</i> , 1925 г. [39]	—	—	12'1,2"	369	—	—
<i>А.И. Мацейно</i> , 1925 г. [40]	—	—	12'1,5"	370	—	—
Ленинград в борьбе с ... , 1925 г. [41]	—	—	(12')	(365)	—	—
<i>Э.И. Пуйше</i> , 1925 г. [42]	—	—	12'1,2"	(368)	—	—
<i>А.А. Каминский</i> , 1925 г. [43]	—	—	12'1,5"	370	—	—
<i>Э.И. Пуйше</i> , 1926 г. [42]	—	—	12'1"	368	—	—
<i>В.А. Берг</i> , 1929 г. [44]	—	—	~12'	~366	—	—
<i>А.И. Мордохай-Болтовской</i> , 1932 г. [6]	11'75"	358	—	—	—	—
<i>А.И. Мордохай-Болтовской</i> , 1932 г. [6]	—	—	12,07'	368	12.5'	381
<i>Д.О. Святский</i> , 1933 г. [20]	—	—	12'2"	(369)	—	—
<i>А.И. Мордохай-Болтовской</i> , 1934 г. [6]	—	—	—	(369)	—	—
<i>М.С. Грушевский, Н.Н. Лазаренко</i> , 1957 г. [21]	—	—	—	(369)	—	—
<i>А.С. Кожевников</i> , 1968 г. [45]	11'8"	356	—	—	—	—
<i>И.Н. Бенуа</i> , 1980 г. [46]	11'8"	369	—	—	—	—
<i>Р.А. Нежиховский</i> , 1988 г. [22]	—	—	—	(369)	—	380
<i>К.С. Померанец</i> , 1998–2009 гг. [23—27]	—	—	—	(369)	—	380

Примечание:

В круглые скобки заключены неточные сведения о высотах в метрической системе или в результате описок, или при использовании разных коэффициентов перевода высот из футовой в метрическую систему.

Значение 12 футов 5 дюймов было обозначено, согласно Д.О. Святскому, карандашной меткой в Петропавловской крепости уже 24 сентября 1924 г. А.С. Кожевников и И.Н. Бенуа указывают высоту, равную 11 футам 8 дюймам (во втором случае — описка при переводе в метрическую систему). Д.О. Святский отметил,

что во время наводнения «лимниграф Главной геофизической обсерватории был испорчен и не мог правильно работать». Сотрудники ГГО вынуждены были прибегнуть к несовершенному способу определения уровня снегомерными рейками: первоначальная $H_{\text{ОГИ}} = 11'7''$, затем было исправлена на «согласованное» значение $H_{\text{ОГИ}} = 12$ ф. 2 д.

Оценка высоты наводнения 1924 г. (369 см над ОГИ), полученная А.И. Мордухаем-Болтовским, фигурирует во всех последующих перечнях до 1988 г., однако это значение лишь на 2 дюйма меньше его же оценки высоты наводнения 1824 г. В дальнейшем Р.А. Нежиховский в 1988 г. и его последователи в 1998—2009 гг., оставив неизменной 12-футовую высоту наводнения для 1924 г., возвратились к 13-футовой высоте наводнения 1824 г.

Отметим, что именно с наводнением 23 сентября 1924 г. связано решение вопроса о немедленном введении в Ленинграде и губернии метрической системы мер.

База данных наводнений Невы XVIII в.

В качестве существенного шага к созданию репрезентативного каталога наводнений Невы предлагается электронная база данных наводнений Невы XVIII в., обобщающая историко-научный материал с целью воссоздания целостной картины становления и развития системы измерения высот наводнений. С точки зрения анализа предметной области, база данных обеспечивает систематизацию данных об исторических наводнениях Невы XVIII в., дает комплексное представление о каждом конкретном рассматриваемом эпизоде с качественной и количественной точки зрения, позволяет осуществлять поиск информации по:

- дате (в разных системах летосчисления);
- высоте подъема воды относительно разных ординаров (в разных системах счета высот);
- автору описания наводнения (при его наличии), ссылке на библиографический источник (опубликованный или архивный) [1, 47].

С точки зрения функциональных возможностей, использование электронной базы данных позволяет визуально оценивать искаженные ряды наводнений и верифицировать сведения о них путем сравнения различных данных.

В базе данных отражены следующие атрибуты наводнений Невы XVIII в.:

- 1) год наводнения;
- 2) автор описания;
- 3) дата наводнения (Юлианская система);
- 4) дата наводнения (Григорианская система);
- 5) ветер (в случае наличия информации);
- 6) высота, указываемая в источниках:
 - качественная оценка,
 - высота, указываемая в источниках (футы и дюймы, см),
 - высота от ординара реки Мойки (футы и дюймы, см),
 - высота от ординара Адмиралтейского футштока (футы и дюймы в английской и французской мерах, см),

- высота от ординара Невы у Горного института (см),
- высота в Балтийской системе высот (футы и дюймы, см);
- 7) ссылка на библиографический источник.

Фрагменты электронной базы данных исторических наводнений Невы представлены на рисунках 3 и 4. Рис. 3 демонстрирует выкопировку из базы с событиями 1703, 1705—1707 гг., а рис. 4 — комплекс данных, касающихся катастрофического наводнения 10 (21) сентября 1777 г.

Большое количество полей содержит примечания, необходимость размещения которых определяется спецификой формирования базы данных (на основе исторических изысканий, анализа архивных документов, сопоставления различных, зачастую противоречивых, источников).

База данных содержит 856 строк и охватывает исторические наводнения Невы за 1703, 1705—1707, 1710, 1715—1718, 1721, 1723—1738, 1740—1741, 1743—1744, 1747, 1749, 1751—1752, 1754, 1756—1760, 1762—1768, 1771—1778, 1781, 1788, 1794, 1797, 1799 гг. Таким образом, информационно охваченными

ГОД	АВТОР	ДАТА (ЮЛИАНСКАЯ СИСТЕМА)	ДАТА (ГРИГОРИАНСКАЯ СИСТЕМА)	ВЫСОТА, УКАЗЫВАЕМАЯ В ИСТОЧНИКАХ (ФУТЫ, ДЮЙМЫ)	ВЫСОТА, УКАЗЫВАЕМАЯ В ИСТОЧНИКАХ (СМ)	ВЫСОТА ОТ ОРДИНАРА НЕВЫ У ГОРНОГО ИНСТИТУТА (СМ)	ВЫСОТА В БАЛТИЙСКОЙ СИСТЕМЕ ВЫСОТ (СМ)	ССЫЛКА
1703	А.И. Репин	19-20 августа	30-31 августа					Бесплятых Ю.Н., Суханев Н.Л. Первые в
1703	О.А. Плейер	лето – осень						Бесплятых Ю.Н. Новая столица. Петерб
1703	П.И. Петров	19-20 августа	30-31 августа					Петров П.И. История Санкт-Петербурга
1703	М.А. Рыкачев	19-20 августа	30-31 августа	>78	>213			Рыкачев М.А. О наводнениях в С.-Пете
1703	Д.О. Светский	19-20 августа	30-31 августа	>78	>215			Светский Д.О. Наводнения в устье рек
1703	М.С. Грушецкий, Н.Н. Лазаренко	20 августа	31 августа			200		Грушецкий М.С., Лазаренко Н.Н. Итух
1703	Р.А. Нежиговский	20 августа	31 августа				211	Нежиговский Р.А. Вопросы гидрологи
1703	К.С. Померанец	20 августа	31 августа				211	Померанец К.С. Дополнение и уточне
1705	Николай Петра I	4 октября	15 октября					Полудный журнал 1705 года. СПб., 185
1705	И.И. Яковлев	5 октября	16 октября					Материалы для истории русского флота
1705	М.А. Рыкачев	4-5 октября	15-16 октября	>5ф	>152			Рыкачев М.А. О наводнениях в С.-Пете
1705	П.И. Столпнянский	5 ноября						Бесплятых Ю.Н. Новая столица. Петерб
1705	Д.О. Светский	18 июля	29 июля					Светский Д.О. Наводнения в устье рек
1705	Д.О. Светский	4-5 октября	15-16 октября	>5ф	>150			Светский Д.О. Наводнения в устье рек
1705	М.С. Грушецкий, Н.Н. Лазаренко	5 октября	16 октября			150		Грушецкий М.С., Лазаренко Н.Н. Итух
1705	Р.А. Нежиговский	4-5 октября	15-16 октября				161	Нежиговский Р.А. Вопросы гидрологи
1705	К.С. Померанец	5 октября	16 октября				161	Померанец К.С. Дополнение и уточне
1707	Николай Петра I	3-4 декабря	14-15 декабря					Полудный журнал 1707 года. СПб., 185
1707	Ф.М. Силев	3-4 декабря	14-15 декабря					Бесплятых Ю.Н. Новая столица. Петерб
1707	Ф.М. Силев	5 декабря	16 декабря					Бесплятых Ю.Н. Новая столица. Петерб

Рис. 3. Фрагмент базы данных с событиями 1703 и 1705—1707 гг.

Fig. 3. Fragment of the database with the events of 1703 and 1705—1707.

ГОД	АВТОР	ДАТА (ЮЛИАНСКАЯ СИСТЕМА)	ДАТА (ГРИГОРИАНСКАЯ СИСТЕМА)	ВЫСОТА ОТ ОРДИНАРА РЕКИ МОЙНЫ (ФУТЫ, ДЮЙМЫ)	ВЫСОТА ОТ ОРДИНАРА РЕКИ МОЙНЫ (СМ)	ВЫСОТА ОТ ОРДИНАРА НЕВЫ У ГОРНОГО ИНСТИТУТА (СМ)	ВЫСОТА В БАЛТИЙСКОЙ СИСТЕМЕ ВЫСОТ (ФУТЫ, ДЮЙМЫ)	ВЫСОТА В БАЛТИЙСКОЙ СИСТЕМЕ ВЫСОТ (СМ)	ССЫЛКА
1777	Ф.В. Бауер	10 сентября	21 сентября	10ф 3д	333				Бауер Ф.В. Навелия
1777	В.Л. Крафт	16 августа	27 августа	5ф 0д	152				Krafft W.L. Notices e
1777	В.Л. Крафт	9-10 сентября	20-21 сентября	10ф 7д	323				Krafft W.L. Notices e
1777	В.Л. Крафт	25 сентября	6 октября	4ф 10д	147				Krafft W.L. Notices e
1777	В.Л. Крафт	17 сентября	28 сентября	6ф 0д	183				Krafft W.L. Notices e
1777	И.Г. Георги	10 сентября	21 сентября	10ф 7д	323				(Georgi I.G.), Ventski
1777	И.Г. Георги	7 октября	18 октября	6ф 0д	183				(Georgi I.G.), Ventski
1777	В.Н. Берг	10 сентября	21 сентября	10ф 7д	323				Берг В.Н. Подорожи
1777	С.И. Аллер	10 сентября	21 сентября	4ф 10д	147				Аллер С.И. Описание
1777	С.И. Аллер	7 октября	18 октября	6ф	183				Аллер С.И. Описание
1777	Статистические таблицы	10 сентября	21 сентября	10ф 7д	323				Таблицы к статистик
1777	Статистические таблицы	7 октября	18 октября	6ф 0д	183				Таблицы к статистик
1777	И.И. Пущанов	21 сентября	2 октября	3-10ф	924				Пущанов И.И. Опыт
1777	И.И. Пущанов	7 октября	18 октября	3-6ф	1183				Пущанов И.И. Опыт
1777	М.А. Рыкачев	16 августа	27 августа	5ф 1д	155				Рыкачев М.А. О нава
1777	М.А. Рыкачев	9-10 сентября	20-21 сентября	10ф 7д	323				Рыкачев М.А. О нава
1777	М.А. Рыкачев	17 сентября	28 сентября	4ф	143				Рыкачев М.А. О нава
1777	А.И. Мордухай-Болтовской	16 августа	27 августа	5ф 0д	152	162		175	Мордухай-Болтовско
1777	А.И. Мордухай-Болтовской	9-10 сентября	20-21 сентября	10ф 7д	323	310		323	Мордухай-Болтовско
1777	А.И. Мордухай-Болтовской	17 сентября	28 сентября	6ф 10д	208	167		180	Мордухай-Болтовско
1777	А.И. Мордухай-Болтовской	20 сентября	1 октября	4ф 8д	142	129		142	Мордухай-Болтовско
1777	А.И. Мордухай-Болтовской	16 сентября	27 сентября	5ф 11д	180	167		180	Мордухай-Болтовско
1777	Д.О. Светский	16 августа	27 августа	5ф 1д	155	162		162	Светский Д.О. Навес
1777	Д.О. Светский	9-10 сентября	20-21 сентября	10ф 7д	323	310		310	Светский Д.О. Навес
1777	Д.О. Светский	25 сентября	6 октября	4ф 8д	142	129		129	Светский Д.О. Навес
1777	Д.О. Светский	16-17 сентября	27-28 сентября	6ф	183	167		167	Светский Д.О. Навес
1777	М.С. Грушецкий, Н.Н. Лазаренко	16 августа	27 августа			162		162	Грушецкий М.С., Л
1777	М.С. Грушецкий, Н.Н. Лазаренко	10 сентября	21 сентября			310		310	Грушецкий М.С., Л

Рис. 4. Фрагмент базы данных с событиями 1777 г.

Fig. 4. Fragment of the database with the events of 1777.

оказываются все события, отраженные в ныне существующих каталогах наводнений, а также в рассмотренных в ходе исследования библиотечных и архивных источниках. База построена по хронологическому принципу (от 1703 до 1799 гг.).

Заключение

Поиск сведений о наводнениях Невы XIX—XXI вв., их анализ и верификация непременно должны быть продолжены с современных научных позиций и с учетом принципов, изложенных в данной работе.

Выверенный с точки зрения метрологии натуральных измерений единый уровнемерный ряд, в основе которого — реставрированные данные об исторических наводнениях Невы, необходим как для фундаментальных, так и для прикладных научных исследований. Единый, фундаментальный, корректный нуль позволит получать прецизионные сведения о высотах уровня. Эти данные необходимы для уточнения навигационных условий, в частности, вдоль трассы Северного морского пути (для обеспечения безопасности мореплавания, особенно в мелководных районах), изучения деформационных процессов на территориях крупных инженерных сооружений (определения ресурса их эксплуатации), развития Государственной нивелирной сети I класса (в том числе в условиях вечной мерзлоты), а также картосоставления (определения нулей для вычисления высот и глубин).

Кардинального прорыва в изучении феномена наводнений Невы и сопутствующих им явлений не следует ожидать только в связи с завершением строительства Комплекса сооружений защиты Санкт-Петербурга от наводнений. Причин тому несколько: недостаточная для практических нужд изученность природы, динамики и механизмов наводнений Невы; невозможность ликвидации этого фактора в ограниченные сроки; необходимость решения новых задач в связи с постоянно возрастающим региональным влиянием антропогенных факторов.

Однако несомненно, что проблема наводнений Невы останется актуальной даже в условиях недостаточной изученности феномена наводнений Невы, динамики штормовых течений и влияния на нее региональной отрицательной аномалии геоида, аномального размыва берегов, массообмена подземной и поверхностной гидросфер в зоне разгрузки артезианских вод гдовского горизонта в осевой части Финского залива, антропогенных и экологических процессов в регионе.

Санкт-Петербург достоин того, чтобы иметь не только современный каталог наводнений, но и одну из лучших инструментальных сетей в XXI столетии, обеспечивающую решение стратегических потребностей города, области и Северо-Западного региона России на вековых интервалах и на фундаментальном обсерваторском уровне. Создание откорректированного каталога наводнений Невы очень важно для выполнения научных исследований, в которых в настоящее время используются недостаточно достоверные исторические данные по уровню моря [48—50]. Устранение недостоверных данных позволит получать более корректные научные результаты.

Список литературы

1. *Малова Т.И.* Реставрация данных об исторических наводнениях Невы: принципы построения репрезентативного каталога. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геогр. наук. СПб., 2021. 26 с.
2. *Богданов В.И.* Кронштадтский футшток и его Шепелевский дублер. Стратегия фундаментального обсерваторского изучения вековых и тысячелетних изменений природной среды в Санкт-Петербургском (Балтийско-Ладожском) регионе. СПб.: Нестор-История, 2015. 248 с.
3. *Богданов В.И.* Методологические аспекты изучения наводнений Невы // *Астрономия и история науки*. СПб.: Искусство России, 1999. С. 113—127.
4. *Богданов В.И.* Эволюция представлений о причинах наводнений Невы // *Университетские Петербургские чтения*. СПб.: Знаменитые университеты, 2003. С. 495—502.
5. *Богданов В.И.* Формирование тысячелетних обсерваторских рядов как фундаментальная научная и техническая проблема // *Физическая метрология: теоретические и прикладные аспекты*. СПб.: KN, 1996. С. 45—58.
6. *Мордухай-Болтовской А.И.* Уровни некоторых Ленинградских наводнений XVIII и начала XIX века // *Известия Государственного гидрологического института*. 1932. № 48. С. 14—35.
7. *Мордухай-Болтовской А.И.* Исследование гидрометрических материалов реки Невы. Часть I / Под ред. Е.И. Иогансона // *Материалы по гидрологии, гидрографии и водным силам СССР*. Вып. XV. Серия I. Сведения об уровнях воды и гидрометрическая сеть. Л.—М.: Госэнергоиздат, 1932. 264 с., план.
8. *Мордухай-Болтовской А.И.* График подъема воды в г. Ленинграде выше 163 см над «0» Витрама при нагонных наводнениях с 1703 г. по 1932 г. с показанием числа наводнений в году // *Атлас Ленинградской области и Карельской АССР*. [Л.]: ГЭНИИ, 1934.
9. *Берх В.Н.* Подробное историческое известие о всех наводнениях, бывших в Санкт-Петербурге // *Записки Государственного Адмиралтейского Департамента, относящиеся к мореплаванью, наукам и словесности*. 1826. Ч. XI. С. 415—500.
10. *Krafft W.L.* Notices et remarques sur les débordemens de la Néva à St. Petersbourg, accompagnées d'une carte représentant la crue et la diminution des eaux du canal de Kronstadt, pour chaque jour de l'année 1777 // *Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, pro Anno 1777*. St. Petersburg, 1780. P. 39—62.
11. *Крафт В.Л.* Известия и примечания г. Академика Крафта о разливах Невы в Санктпетербурге, с присовокуплением таблицы прибывания и убывания воды в Кронштадтском канале каждого дня 1777 году // *Новья ежемесячныя сочинения*. 1795. Ч. СХ. С. 37—50; Ч. СХI. С. 74—93.
12. *Бауер Ф.В.* Нивеллирование града Санкт-Петербурга сочиненное бывшим господином генерал инженером, генерал квартирмейстером, и разных российских орденов кавалером фон Бауром в 1779 м году. Переведенное по Высочайшему повелению с иностранных языков на российский в 1795 м году Иваном Липгартом. ГМИ СПб. Фонд графики истории города. Шифр: I-A-549-K. 29 л.
13. *Бауер Ф.В.* Нивеллирование Санкт-Петербурга, Военно-Топографическое Деп. № 11747. РГВИА (М). Ф. 846. Оп. 16. Д. 22434.
14. *Georgi J.G.* Versuch einer Beschreibung der Russisch Kaiserlichen Residenzstadt St. Petersburg und der Merkmürligceiten der Gegend. Von Johann Gottlieb Georgi. Mit einem Plan und einer Karte. St. Petersburg, 1790. XVI, [6], 340, [10] s.
15. *Георги И.Г.* Описание Российско-Императорскаго столичнаго города Санкт-Петербурга и достопамятностей в окрестностях онаго / Перевод с нем. П. Безака. СПб., 1794. ХIС, [14], 727 с., план.
16. *Tooke W.* View of the Russian Empire during the Reign of Catharine the Second, and to the Close of the Present Century. In three volumes. London, 1799. Vol. I. XLIV, 564 p., 1 map; Vol. II. XII, 612 p.; Vol. III. XV, [1], 694, [2] p.
17. *Аллер С.И.* Описание наводнения, бывшего в Санктпетербурге 7 числа Ноября 1824 года. СПб., 1826. VI с., 239 с., 2 приложения.
18. *Каратыгин П.П.* Летопись Петербургских наводнений 1703—1879 гг. СПб., 1889. 87 с.
19. *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.

20. *Святский Д.О.* Наводнения в устье реки Невы с 1300 по 1932 года // Защита Ленинграда от нагонных наводнений. [Л.]: Ленинградским Ленсоветом, 1933. С. 268—291.
21. *Грушевский М.С., Лазаренко Н.Н.* Изучение Ленинградских наводнений и их предсказание // Труды ГОИН. Вып. 41. Л.: Гидрометеиздат, 1957. С. 142—158.
22. *Нежиховский Р.А.* Вопросы гидрологии реки Невы и Невской губы. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 224 с.
23. *Померанец К.С.* Наводнения в Петербурге 1703—1997. СПб.: Балтрус-бук, 1998. [1], 171 с.
24. *Померанец К.С.* Наводнения // Три века Санкт-Петербурга. Т. I. «Осьмнадцатое столетие». Кн. 2. СПб.: СПбГУ, 2001. С. 7—9.
25. *Померанец К.С.* Дополнение и уточнение сведений о наводнениях в Санкт-Петербурге // Сборник работ по гидрологии. СПб.: Гидрометеиздат, 2004. Вып. 27. С. 97—110.
26. *Померанец К.С.* Три века петербургских наводнений. СПб.: Искусство-СПб, 2005. 216 с.
27. *Померанец К.С.* Несчастья невыхских берегов. Из истории невыхских наводнений. М.: Центрполиграф, 2009. 432 с.
28. Санкт-Петербургские ведомости. 1824. 21 ноября. № 94. С. 1161.
29. *Елизавета Алексеевна.* Письма Императрицы Елизаветы Алексеевны к матери, маркграфине Баденской Амалии (1797—1826) / Предисловие Великого князя Николая Михайловича; перевод с французского, послесловие и примечания Д.В. Соловьева // Звезда. 2001. № 1. С. 60—84.
30. *Анонимный автор.* Подробности бывшего наводнения и новые черты Русского великодушия // «Отечественные записки», издаваемые Павлом Свиным. 1825. Ч. 21. С. 166—171.
31. *Тобизен.* Перечень метеорологических наблюдений, деланных в Кронштадтском порте Астрономом Тобизеном, в 1824 году // Записки, издаваемые Государственным Адмиралтейским Департаментом, относящиеся к Мореплаванию, Наукам и Словесности. В С.Петербурге, в Морской Типографии. 1825. Ч. IX. С. 492—496.
32. Таблицы к статистическим сведениям о Санктпетербурге. СПб.: Гутенберговская типография, 1836. 8 карт, V с., 98 табл.
33. *Пушкарев И.* Описание Санктпетербурга и уездных городов С. Петербургской губернии. СПб.: Издано собственным иждивением автора, 1839. Ч. I. С. 32—33.
34. Летопись Петропавловской крепости 1703—1879 / Архив Музея истории Санкт-Петербурга. СПб., Петропавловская крепость. Шифр: Кп-7249/III А-549 р. 255 с.
35. *Головизнин К.* Наводнение 7 ноября 1824 года в Кронштадте // Морской сборник. 1881. Т. CLXXXV. № 7. С. 65—96; Т. CLXXXVI. № 8. С. 47—93.
36. *Алтухов М.И.* О наводнениях в С.-Петербурге и средствах борьбы с ними // Записки Императорского Русского технического общества. 1899. № 8—9. С. 453—485.
37. *Тихомиров Е.И.* Некоторые данные о Невском наводнении 7 ноября 1824 г. // Известия Главной геофизической обсерватории. 1932. № 3. С. 39—43.
38. *Чеботарев В.В.* О Ленинградских наводнениях и мерах борьбы с ними // Вопросы коммунального хозяйства. 1924. № 4. С. 20—25.
39. *Мальченко Е.В.* Метеорологические условия образования наводнений в Ленинграде // Ленинград в борьбе с наводнением. Л.: Издание Ленинградского Комендантского Управления, 1925. С. 136—145.
40. *Мацейно А.И.* История Ленинградских наводнений и их повторяемость // Ленинград в борьбе с наводнением. Л.: Издание Ленинградского Комендантского Управления, 1925. С. 164—170.
41. Очерк наводнения в городе Ленинграде 23 сентября 1924 года: [Редакционная статья] // Ленинград в борьбе с наводнением. Л.: Издание Ленинградского Комендантского Управления, 1925. С. 182—212.
42. *Пуйше Э.И.* Невские наводнения // Климат и погода. 1926. № 4. С. 3—15.
43. *Каминский А.А.* По следам Ленинградского наводнения 23 сентября 1924 года // Известия Центрального Гидрометеорологического Бюро. Л., 1925. Вып. IV. С. 77—96.
44. *Берг В.А.* Наводнение в устье р. Невы 23 сентября 1924 г. // Исследования реки Невы и ее бассейна. Труды Государственного гидрологического института. 1929. Вып. 5. С. 23—50. С 2 приложениями: 1. Планом Ленинграда с горизонтами поверхности волны наводнения, линиями наибольших глубин, границей затопления и прочим данными. 2. Планом расположения временных меток наводнений 1924 года и марок наводнений 1777 и 1824 гг.

45. *Кожевников А.С.* О метках наводнений и футштоках, установленных в Петропавловской крепости: Историческая справка Л., 1968. 25 с. Научный архив. Ф. 2. Оп. 8. ППК 14 (2) (1) / 1.
46. *Бенуа И.Н.* Дневник. Метки наводнений в Петропавловской крепости. 1978—1980 гг. // Научный архив ГМИ Санкт-Петербурга. Ф. 1. Оп. 8. Д. ППК 14 (8) (2) / 1.
47. *Малова Т.И.* «Наводнения Невы XVIII в.». Электронная база данных // Фундаментальная и прикладная гидрофизика, 2022. Т. 15. № 1. С. 112—118.
48. Состояние равномерных наблюдений и проблема Кронштадтского футштока. Сб. статей / Ред.: Ю.Д. Буланже, В.И. Богданов, И.С. Грамберг, Н.Н. Лазаренко. М.: Междугосударственный геофизический комитет при Президиуме АН СССР, 1986. 136 с.
49. *Гордеева С.М., Малинин В.Н.* Изменчивость морского уровня Финского залива. СПб.: РГТМУ. 2014. 178 с.
50. *Малинин В.Н., Гордеева С.М., Митина Ю.В.* Изменчивость невых наводнений и морского уровня в современных климатических условиях // Водные ресурсы, 2016. № 5. С. 544—557.

References

1. *Malova T.I.* *Restavratsiya dannyh ob istoricheskikh navodneniyah Nevy: printsipy postroeniya reprezentativnogo kataloga.* Restoration of data on the historical floods of the Neva: principles for constructing a representative catalog. PhD Thesis. St. Petersburg, 2021: 26 p. [In Russian].
2. *Bogdanov V.I.* *Kronshadtский футшток i ego shepelevskiy dubler. Strategiya fundamentalnogo observatorskogo izucheniya vekovyh i tysyacheletnih izmeneniy prirodnoy sredy v Sankt-Peterburgskom (Baltiysko-Ladozhskom) regione.* Kronstadt footstock and its Shepelev duple. Strategy for fundamental observatory study of secular and millennial changes in the natural environment in the St. Petersburg (Baltic-Ladoga) region. St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2015: 248 p. [In Russian].
3. *Bogdanov V.I.* Methodological aspects of studying the floods of the Neva. *Astronomiia i istoriia nauki.* Astronomy and the history of science. St. Petersburg: Iskustvo Rossii, 1999: 113—127. [In Russian].
4. *Bogdanov V.I.* Evolution of ideas about the causes of the floods of the Neva. *Universitetskie Peterburgskie chteniia.* University Petersburg Readings. St. Petersburg: Znamenitiye universitety, 2003: 495—502. [In Russian].
5. *Bogdanov V.I.* Formation of millennial observatory series as a fundamental scientific and technical problem. *Fizicheskaya metrologiya: teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty.* Physical metrology: theoretical and applied aspects. 1996: 45—58. [In Russian].
6. *Morduhai-Boltovskoy A.I.* Levels of some Leningrad floods of the 18th and early 19th centuries. *Izvestiya Gosudarstvennogo Gidrologicheskogo instituta.* Proceedings of the State Hydrological Institute. 1932, 48: 14—35. [In Russian].
7. *Morduhai-Boltovskoy A.I.* Study of hydrometric materials of the Neva River. Part I. Ed. E.I. Ioganson. *Materialy po gidrologii, gidrografii i vodnym silam SSSR. Vyp. XV. Seriya I. Svedeniia ob urovniakh vody i gidrometricheskaya set'.* Materials on hydrology, hydrography and water forces of the USSR. Issue. XV. Series I. Data on water levels and hydrometric network. Leningrad—Moscow: Gosenergoizdat, 1932: 264 p., plan. [In Russian].
8. *Morduhai-Boltovskoy A.I.* Graph of water rise in Leningrad above 163 cm above Vitram's «0» during surge floods from 1703 to 1932 with an indication of the number of floods per year. *Atlas Leningradskoi oblasti i Karel'skoi ASSR.* Atlas of the Leningrad Region and Karelian Autonomous Soviet Socialist Republic. [Leningrad]: GENII, 1934. [In Russian].
9. *Berh V.N.* Detailed historical news about all the floods that were in St. Petersburg. *Zapiski Gosudarstvennogo Admiralteiskogo Departamenta, odnosyashiesya k moreplavaniyu, naukam i slovesnosti.* Notes of the State Admiralty Department related to navigation, science and literature. 1826, XI: 415—500. [In Russian].
10. *Krafft W.L.* Notices et remarques sur les débordemens de la Néva à St. Petersbourg, accompagnées d'une carte représentant la crue et la diminution des eaux du canal de Kronstadt, pour chaque jour de l'année 1777. *Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, pro Anno 1777.* St. Petersburg, 1780: 39—62.
11. *Krafft W.L.* News and notes by Mr. Academician Kraft on the floods of the Neva in St. Petersburg, with the addition of a table of the rise and fall of water in the Kronstadt Canal every day in 1777.

- Novyia ezhe mesyachniya sochineniya*. New monthly works. 1795, CIX: 37—50; CXI: 74—93. [In Russian].
12. *Bauer F.W. Nivelirovaniye grada Sankt-Peterburga sochinennoye byvshym gospodinom general inzhenerom, general kvartirmeisterom, i raznyh rossiyskikh ordenov kavalerom fon Baurom v 1779m godu*. Leveling of the city of St. Petersburg, composed by the former Mr. General Engineer, General Quartermaster, and various Russian orders, Chevalier von Baur in 1779. Translated by the Highest Command from foreign languages into Russian. in 1795 by Ivan Lipgart. GMI SPb. Foundation graphics of the history of the city. Cipher: I-A-549-K. 29 l. [In Russian].
 13. *Bauer F.W. Nivelirovaniye Sankt-Peterburga, Voенno-Topograficheskoe Depo*. Leveling St. Petersburg, Military Topographic Depot. № 11747. RGVIA (M). F. 846. Op. 16. D. 22434. [In Russian].
 14. *Georgi J.G. Versuch einer Beschreibung der Russisch Kaiserlichen Residenzstadt St.Petersburg und der Mercmüroligeiten der Gegend*. Von Johann Gottlieb Georgi. Mit einem Plan und einer Karte. St.Petersburg, 1790. XVI, [6], 340, [10] s.
 15. *Georgi I.G. Opisaniye Rossiysko-Imperatorskago stolichnago goroda Sankt-Peterburga i dostopamyatnostey v okrestnostyah onago*. Description of the Russian-Imperial capital city of St. Petersburg and sights in the vicinity of it. Translated from German P. Bezak. St. Petersburg, 1794. XIC, [14], 727 p., plan. [In Russian].
 16. *Tooke W. View of the Russian Empire during the Reign of Catharine the Second, and to the Close of the Present Century*. In three volumes. London, 1799. Vol. I. XLIV, 564 p., 1 map; Vol. II. XII, 612 p.; Vol. III. XV, [1], 694, [2] p.
 17. *Aller S.I. Opisaniye navodneniya, byvshago v Sanktpeterburge 7 chisla Noyabrya 1824 goda*. Description of the flood that was in St. Petersburg on November 7, 1824. St. Petersburg, 1826: VI p., 239 p., 2 additions. [In Russian].
 18. *Karatygin P.P. Letopis Peterburgskikh navodneniy 1703—1879 gg*. Chronicle of the St. Petersburg floods of 1703—1879. St. Petersburg, 1889: 87 p. [In Russian].
 19. *Rykachev M.A. On floods in St. Petersburg and the possibility of predicting them on the basis of meteorological observations. Zapiski po gidrografii*. Notes on hydrography. 1898, XIX: 99—124. [In Russian].
 20. *Svyatskiy D.O. Floods at the mouth of the Neva River from 1300 to 1932. Zashchita Leningrada ot nagonnykh navodnenii*. Protection of Leningrad from surge floods. [Leningrad]: Lenoblispolkom Lensoveta, 1933: 268—291. [In Russian].
 21. *Grushevskiy M.S., Lazarenko N.N. The study of the Leningrad floods and their prediction. Trudy GOIN*. Proceedings of the GOIN. 41, 1957: 142—158. [In Russian].
 22. *Nezhihovskiy R.A. Voprosy gidrologii reki Newy i Newskoj guby*. Issues of hydrology of the Neva River and the Neva Bay. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988: 224 p. [In Russian].
 23. *Pomeranets K.S. Navodneniya v Peterburge 1703—1997*. Floods in St. Petersburg 1703—1997. St. Petersburg: Baltrus-buk, 1998: [1], 171 p. [In Russian].
 24. *Pomeranets K.S. Floods. Tri veka Sankt-Peterburga. T. I. «Os'mnadtsatoe stoletie». Kn. 2. Three centuries of St. Petersburg». T. I. «The Eighteenth Century». B. 2. St. Petersburg: SPbGU, 2001: 7—9. [In Russian].*
 25. *Pomeranets K.S. Addition and clarification of information about floods in St. Petersburg. Sbornik rabot po gidrologii*. Collection of works on hydrology. St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 2004, 27: 97—110. [In Russian].
 26. *Pomeranets K.S. Tri veka peterburgskikh navodneniy*. Three centuries of St. Petersburg floods. St. Petersburg: «Art-St. Petersburg», 2005: 216 p. [In Russian].
 27. *Pomeranets K.S. Neschastya nevskiyh beregov. Iz istorii nevskiyh navodneniy*. The misfortunes of the Neva banks. From the history of the Neva floods. Moscow: Tsentrpoligraf, 2009: 432 p. [In Russian].
 28. *Sankt-Peterburgskkiye vedomosti*. Saint-Petersburg news. 1824. 21 november. 94: 1161. [In Russian].
 29. *Elizaveta Alekseevna*. Letters from Empress Elizaveta Alekseevna to her mother, Margravine Amalia of Baden (1797—1826). Foreword by Grand Duke Nikolai Mikhailovich. Translation from French, afterword and notes by D.V. Solovyova. *Zvezda*. Star. 2001, 1: 60—84. [In Russian].
 30. *Anonimniy avtor*. Details of the former flood and new features of Russian generosity. «*Otechestvenniye zapiski*», *izdavaemiya Pavlom Svininyim*. «Notes of the Fatherland», published by Pavel Svinin. 1825, 21: 166—171. [In Russian].
 31. *Tobizen*. List of meteorological observations made in the port of Kronstadt by Astronomer Tobizen in 1824. *Zapiski, izdavayemiya Gosudarstvennym Admiralteiskim Departamentom, otnosyashchiyasya*

- k Moreplavaniyu, Naukam i Slovesnosti. V S. Peterburge, v Morskoj Tipografii.* Notes published by the State Admiralty Department, relating to Navigation, Sciences and Literature. In St. Petersburg, in the Marine Printing House. 1825, IX: 492—496. [In Russian].
32. *Tablitsy k statisticheskim svedeniyam o Sanktpeterburge.* Tables for statistical information about St. Petersburg. St. Petersburg: Gutenberg Printing House, 1836: 8 maps, V p., 98 tables. [In Russian].
 33. *Pushkarev I. Opisaniya Sanktpeterburga i uездnyh gorodov S. Peterburgskoy gubernii.* Description of St. Petersburg and county towns of St. Petersburg province. St. Petersburg: Published by the author's own dependency, 1839, I: 32—33. [In Russian].
 34. *Letopis Petropavlovskoy kreposti 1703—1879. Arkhiv Muzeia istorii Sankt-Peterburga.* Chronicle of the Peter and Paul Fortress 1703—1879. Archive of the Museum of the History of St. Petersburg. St. Petersburg, Peter and Paul Fortress. Cipher: Кп-7249/III A-549 p. 255 p. [In Russian].
 35. *Goloviznin K.* Flood on November 7, 1824 in Kronstadt. *Morskoj sbornik.* Marine collection. 1881, CLXXXV, 7: 65—96; CLXXXVI, 8: 47—93. [In Russian].
 36. *Altuhov M.I.* On floods in St. Petersburg and means of combating them. *Zapiski Imperatorskago Russkago tehnikeskago obschestva.* Notes of the Imperial Russian Technical Society. 1899, 8—9: 453—485. [In Russian].
 37. *Tihomirov E.I.* Some data on the Nevsky flood on November 7, 1824. *Izvestiya Glavnoi geofizicheskoi observatorii.* Bulletin of the Main Geophysical Observatory. 1932, 3: 39—43. [In Russian].
 38. *Chebotaryev V.V.* On the Leningrad floods and measures to combat them. *Voprosy kommunalnogo hozyaistva.* Issues of communal services. 1924, 4: 20—25. [In Russian].
 39. *Malchenko E.V.* Meteorological conditions for the formation of floods in Leningrad. *Leningrad v bor'be s navodneniem.* Leningrad in the fight against floods. Leningrad: Edition of the Leningrad Commandant's Office, 1925: 136—145. [In Russian].
 40. *Matseino A.I.* The history of the Leningrad floods and their recurrence. *Leningrad v bor'be s navodneniem.* Leningrad in the fight against the flood. Leningrad: Edition of the Leningrad Commandant's Office, 1925: 164—170. [In Russian].
 41. Essay on the flood in the city of Leningrad on September 23, 1924. *Leningrad v bor'be s navodneniem.* Leningrad in the fight against the flood. Leningrad: Edition of the Leningrad Commandant's Office, 1925: 182—212. [In Russian].
 42. *Puishe E.I.* Neva floods. *Klimat i pogoda.* Climate and weather. 1926, 4: 3—15. [In Russian].
 43. *Kaminskiy A.A.* In the footsteps of the Leningrad flood on September 23, 1924. *Izvestiya Tsentralnogo Gidrometeorologicheskogo byuro.* News of the Central Hydrometeorological Bureau. Leningrad, 1925, IV: 77—96. [In Russian].
 44. *Berg V.A.* Flooding at the mouth of the river. Neva September 23, 1924. *Issledovaniia reki Nevy i ee basseina. Trudy Gosudarstvennogo gidrologicheskogo instituta.* Research of the Neva River and its basin. Proceedings of the State Hydrological Institute. 1929, 5: 23—50. With 2 applications: 1. Plan of Leningrad with flood wave surface horizons, deepest lines, flood boundary and other data. 2. The location plan of the time marks of the floods of 1924 and the marks of the floods of 1777 and 1824. [In Russian].
 45. *Kozhevnikov A.S.* *O metkah navodneniy i futstokah, ustanovlennykh v Petropavlovskoy kreposti: Istoricheskaya spravka.* About flood markers and footstacks installed in the Peter and Paul Fortress: Historical reference. Leningrad, 1968: 25 p. Scientific archive. F. 2. Op. 8. ППК 14 (2) (1) 1. [In Russian].
 46. *Benua I.N.* *Dnevnik. Metki navodneniy v Petropavlovskoy kreposti. 1978—1980 gg.* Diary. Flood markers in the Peter and Paul Fortress. 1978—1980. Scientific archive of the GMI of St. Petersburg. F. 1. Op. 8. D. ППК 14 (8) (2) 1. [In Russian].
 47. *Malova T.I.* «Floods of the Neva in the 18th century». Electronic database. *Fundamentalnaya i prikladnaya girofizika.* Fundamental and applied hydrophysics. 2022, 15 (1): 112—118. [In Russian].
 48. *Sostoianie urovnemernykh nabludenii i problema Kronshtadtskogo futstoka. Sbornik statei.* Status of level gauge observations and the problem of the Kronstadt trough. Digest of articles, ed. Yu.D. Bulan-zhe, V.I. Bogdanov, I.S. Gramberg, N.N. Lazarenko. Moscow: Interdepartmental Geophysical Committee under the Presidium of the USSR Academy of Sciences, 1986: 136 p. [In Russian].
 49. *Gordeeva S.M., Malinin V.N.* *Izmenchivost' morskogo urovnya Finskogo zaliva.* Sea level variability in the Gulf of Finland. St. Petersburg: Russian State Hydrometeorological University, 2014: 178 p. [In Russian].

50. *Malinin V.N., Gordeeva S.M., Mitina Yu.V.* Variability of the Neva floods and sea level in modern climatic conditions. *Vodnyye resursy*. Water resources. 2016, 5: 544—557.

Информация об авторе

Малова Татьяна Игоревна, канд. геогр. наук, ученый секретарь, Институт океанологии им. П.П. Шишова Российской академии наук, Москва, malova.ti@yandex.ru.

Information about author

Malova Tatiana Igorevna, PhD (Geogr. Sci.), Scientific Secretary, Shirshov Institute of oceanology, Russian academy of sciences, Moscow.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 05.05.2022.

Принята в печать 25.05.2022.

The article was received on 05.05.2022.

The article was accepted on 25.05.2022.