НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ
SCIENTIFIC DISCUSSION

УДК 551.468+006

DOI: 10.34753/HS.2023.5.4.397

РАЗВИТИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ УСТЬЕВ РЕК

Р.Я. Миньковская[1], А.Н. Демидов[2]

[1]Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН», г. Севастополь, Россия; [2]Севастопольское отделение Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова», г. Севастополь, Россия

rosmink@yandex.ru, sev-oazis@mail.ru

Аннотация. Предложения об усовершенствовании применяющихся терминов и определений в устьевой океанографии и гидрологии, а также обновлении нормативной документации в этих областях исследований актуальны, так как отсутствие универсальности, неопределённость отдельных терминов, а порой и ошибочность, снижают качество и эффективность научных и прикладных работ. Дискуссионность предложений, имеющихся в литературных источниках, инициирует развитие вопросов стандартизации в области исследования морских устьев рек. Поэтому цель работы – усовершенствование трактовок предлагавшихся ранее терминов и определений на основе критики статьи Р.Я. Миньковской «Предложения к ГОСТ «Морские устья рек», содержащейся в рецензии С.В. Лебедевой, направленной на улучшение понимания основных явлений, процессов, а также состояния морских устьев рек.

Ключевые слова: морские устья рек; стандартизация; термины и определения; предложения к ГОСТ; уровень воды; ледовые

DEVELOPMENT OF TERMINOLOGY IN THE FIELD OF RESEARCH OF MARINE ESTUARIES

Rosa Ya. Minkovskaya[1], Alexander N. Demidov[2]

[1]Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center "Marine Hydrophysical Institute of the Russian Academy of Sciences", Sevastopol, Russia; [2]Sevastopol Branch of the N.N. Zubov State Oceanographic Institute, Sevastopol, Russia

rosmink@yandex.ru, sev-oazis@mail.ru

Abstract. Proposals for improving the terms and definitions used in estuarine oceanography and hydrology, and for updating regulatory documentation in these areas of research are relevant, since uncertainty, lack of universality of individual terms, and sometimes inaccuracy reduce the quality and effectiveness of scientific and applied research. The controversial nature of the proposals available in the published papers initiates the development of standardization issues in the field of research of marine estuaries. Therefore, the purpose of this work is to improve the interpretations of previously proposed terms and definitions based on the criticism of the article by R.Y. Minkovskaya "Proposals to the State Standard "Marine estuaries" in the review by S.V. Lebedeva, which is aimed at improving the understanding of the main phenomena, processes, as well as the state of marine estuaries.

Keywords: sea estuaries; standardization; terms and definitions; proposals to standard; water level; ice phenomena; tidal phenomena; geometric place

явления; приливно-отливные явления; ГМПВ; ГММВ; дельта; эстуарий.

of high water (GPHW); geometric place of low water (GPLW); river delta; estuary.

Введение

Интерес, проявленный к статье «Предложения к ГОСТ «Морские устья рек» [Миньковская, 2023], подтверждает необходимость конструктивной научной дискуссии по стандартизации терминов и определений в области науки о морских устьях рек, до сих пор не унифицированных в рамках государственных стандартов. Частью инициированной дискуссии является рецензия Лебедевой С.В. [Лебедева, 2023], в которой содержится ряд полезных вопросов и замечаний, позволивших улучшить ранее предлагавшиеся трактовки. Данная статья содержит ответ на указанную рецензию, с целью пояснения, исправления и конкретизации ранее опубликованных терминов и определений, а также комментарии на отдельные положения рецензии.

Обсуждение

Рецензент [Лебедева, 2023] пишет: *«Определения относятся к терминам, описывающим не только структуру и границы, гидрографию и морфологию морской устьевой области, но и ледовые явления, а также некоторые общие гидрологические понятия, присущие как морским устьям, так и рекам, и морям. Такие общие понятия, как уровень воды, ледовые явления: ледоход, дрейф льда, закраина, разводье и т.д., в предложенном автором списке не везде оправданно отличаются от общепринятых»*.

Комплексная структура устьев рек, имеющих как речную, так и морскую части, идентичность некоторых явлений и процессов как в устьях, так и в граничащих с устьем водных объектах, потребовали синтеза знаний по океанологии, гидрологии и смежным наукам, адаптации и новой редакции общеизвестных терминов для применения их в науке о морских устьях рек. Этим обусловлено отличие предлагаемых терминов и определений от уже использующихся. Кроме того, в употребляемой терминологии есть и несогласованность, и неточности, и неопределённость.

Например, термин «уровень воды» («уровень моря») имеет в литературных источниках множество существенно разнящихся толкований, что вносит элемент неопределённости, и возникает несогласованность при его использовании не только в устьевой океанологии, но и в других отраслях знаний.

Так, в ГОСТ 18452–73[1]: «*Уровень моря – высота поверхности моря, свободной от влияния ветровых волн и зыби, измеряемая относительно условного горизонта*», а в ГОСТ 19179–73[2]: «*Уровень воды – высота поверхности воды в водном объекте над условной горизонтальной плоскостью сравнения*».

Есть и другие определения уровня воды: МИ 1759-87: ГСИ[3], Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации[4] – «*высотная отметка поверхности воды*»; [Экологический словарь, 1988; Географический энциклопедический словарь, 1988; Большой Энциклопедический словарь, 2004] – *«высота свободной водной поверхности водоёмов и водотоков относительно какой-либо условной горизонтальной поверхности (относительный уровень воды) или уровня моря (абсолютный*

[1] ГОСТ 18451–73 – ГОСТ 18458-73. Океанология. Термины и определения. Введ. 1974–07–01. М.: Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1973. 64 с.

[2] ГОСТ 18179–73. Гидрология суши. Термины и определения. Введ. 1974–07–01. М.: Государственный комитет стандартов Совета Министров СССР, 1988. 36 с.

[3] МИ 1759-87. Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерения. Расход воды на реках и каналах. Методика выполнения измерений методом «скорость–площадь». Государственный комитет стандартов СССР. М.: Изд-во стандартов, 1987. 28 с.

[4] Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации, 2015.

Minkovskaya R. Ya., Demidov A. N. Development of terminology in the field of research of marine estuaries. *Hydrosphere. Hazard processes and phenomena*, 2023, vol. 5, iss. 4, pp. 397–408. (In Russian; abstract in English). DOI: 10.34753/HS.2023.5.4.397.

уровень воды)»; Википедия[5] – «*высота поверхности воды, отсчитываемая относительно некоторой постоянной поверхности* (плоскости – [Чеботарёв, 1978]) *сравнения (по умолчанию — относительно ординара)*»; Словарь по географии[6] – «*высота свободной поверхности воды в водоемах относительно условной горизонтальной поверхности или уровня моря*»; Морской словарь[7] – «*высота поверхности воды над средним уровнем, определенным по многолетним наблюдениям в отдельных точках у берегов океанов, морей, рек, озер и т. п.*»; [Военно-морской словарь, 1990] – «*высота поверхности моря, свободная от влияния ветровых волн и зыби, измеряемая относительно условной поверхности (нуль глубин), от которой даются отметки глубин на морских навигационных картах и в таблицах приливов*»; [Большая советская энциклопедия, 1977] – «*положение свободной поверхности воды морей и океанов, измеряемое по отвесной линии относительно условного начала отсчёта*» (уровень моря) и «*положение свободной поверхности воды рек и озёр относительно какой-либо постоянной по высоте горизонтальной поверхности* (уровень воды).

В предложенном ГОИН им. Н.Н. Зубова проекте ГОСТ «Океанология. Уровень моря. Термины и определения»[8] уровень воды трактуется как «*зависящая от горизонтальных координат и времени высота морской поверхности относительно заранее определенной нулевой отметки*».

Во-первых, в устьях рек бывают случаи, когда уровень воды опускается ниже нуля графика поста (который также может быть как выше, так и ниже нуля Балтийского футштока) и принимает отрицательные значения (например, в устье р. Дунай и др.). В этих случаях непонятно, почему уровень – это «*высота над условной поверхностью*» и как отсчитывать уровень воды в водных объектах в устье от уровня воды в море, когда обе характеристики постоянно изменяются (Словарь по географии[6]). Во-вторых, потребителю информации предлагается: разобраться, что такое «*какая-либо горизонтальная поверхность*», «*высота свободной поверхности*», «*ординар*», «*средний уровень*», «*условный горизонт*», «*нуль глубин*», «*нулевая отметка*», «*отвесная линия*»; поискать, где находится «*условная плоскость сравнения*», «*горизонтальные координаты*» или «*условная горизонтальная поверхность*»; определить, отчего отсчитывать уровень воды (или моря) в устье, куда входит устьевой участок реки, дельта с устьевыми водотоками и водоёмами и прилегающая закрытая и открытая части устьевого взморья.

Определение термина «*уровень воды*», в редакции «Предложений…» [Миньковская, 2023] трактуемого как «*отклонение поверхности воды в водном объекте морского устья реки от постоянной плоскости сравнения, называемой нулём графика гидрологического поста*», более точно, понятно и однозначно указывает, о какой «*горизонтальной плоскости сравнения*» идёт речь в любой части сложнокомпонентного устья реки.

Аналогичная ситуация и с другими общепринятыми терминами – в различных источниках предлагается множество разнообразных формулировок, иногда малопонятных.

Ледовые явления в морских устьях рек имеют свою специфику, так как на устьевом взморье преобладают морские ледовые явления, а на устьевом участке реки – речные, но есть и промежуточная часть. Поэтому для описания ледовых явлений в устьях рек нет единого, универсального терминологического аппарата. Чтобы выполнить анализ ледового режима (или условий) устья, используют различные литературные источники, по-разному трактующие одни и те же характеристики и явления. В ГОСТ 18451-73–18458-73 «Океанология»[1] эти термины отсутствуют, а в ГОСТ 19179-73 «Гидрология суши»[2] содержится 23 термина, характеризующих ледовые явления

[5] Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Уровень_воды
[6] Словарь по географии https://geography_ru.academic.ru/
[7] Морской словарь https://geography_ru.academic.ru/
[8] Проект ГОСТ http://new.oceanography.ru/index.php/component/jdownloads/?task=download.send&id=1623:1623-gost-okeanologiya-uroven-morya-terminy-i-opredeleniya-proekt&catid=3&Itemid=351

на реках. Например, на устьевом взморье, при появлении неподвижного льда используется термин «припай», а в устьевых водотоках и водоёмах – «ледостав». Одно и то же явление – перемещение плавучего льда под действием ветра и течений – для разных частей устья называется по-разному («дрейф льда» или «ледоход»), что требует обращения к п. 15 РД 52.10.879–2019[9] и к п. 128 ГОСТ 18179–73[2]. В то же время, на устьевом взморье одновременно может наблюдаться как дрейф морского льда, так и поступление из водотоков пресноводного льда во время ледохода. Следовательно, пользователям для описание ледового режима устья придётся описывать его по частям, используя для одних и тех же явлений разные термины из разных источников. Предлагаемый ГОСТ «Морские устья рек» упрощает эту задачу, позволяя использовать в различных частях устья однозначные и адекватные термины.

«*Например, ограничение размера закраины до 1 м, разводья до 50 м сильно не совпадает с практикой применения (в Росгидромете и другими организациями) этих терминов к ледовым явлениям на больших реках и в устьевых областях крупных рек, где разводья достигают длины в несколько ширин русла, а закраины на мелководьях – десятков метров*» [Лебедева, 2023].

В таблице статьи [Миньковская, 2023] «Термины и определения, предлагаемые к стандартизации» указано, что ограничение размера закраин и разводьев приведено по ширине, а не их длине, которая может быть любой.

«*Некоторые общие термины (уровень воды, затор льда, зажор льда, навалы льда на берегах и др.), представленные в списке, не противоречат общепринятым или совпадают с определениями, данными в других известных источниках. Включение их в ГОСТ о морских устьях рек дискуссионно*» [Лебедева, 2023].

Термины и определения – не одно и то же, поэтому не могут «*совпадать*».

Задача предлагаемого ГОСТ не дать альтернативную терминологию, отличающуюся от предыдущей, а уточнить термины и их определения, адаптировать их к требованиям стандартизации по устьевой тематике. Пример термина «уровень воды», приведенный выше, характерен и для остальных терминов, которые в многочисленных литературных источниках трактуются по-разному, но отсутствуют в ГОСТ. Это создаёт неудобства для пользователей научной информацией. В «Предложениях…» [Миньковская, 2023] определения всех терминов преимущественно приведены в авторской редакции и только определение термина «бороздина» целиком приводится без нее.

«*Выделение дельты и эстуария в отдельный район, не относящийся ни к взморью, ни к устьевому участку реки остается дискуссионным*» [Лебедева, 2023].

Нигде в «Предложениях…» [Миньковская, 2023] не написано, что эстуарий не относится к устьевому взморью и выделяется в «*отдельный район*». Это один из видов закрытого приёмного водоёма сложного устьевого взморья. На стр. 92, 93 сказано, что эстуарий может быть частью устьевого взморья, включающего, кроме него, прилегающую открытую часть моря (сложное устьевое взморье, п. 1.16), а также устьевое взморье может состоять целиком из эстуария (лагуны, бухты и пр., пп. 2.17–2.26) или занимать некоторую его часть, куда распространяется влияние реки (простое устьевое взморье, п. 1.15). Для наглядности на рисунке приведен пример сложного устьевого взморья.

Дельта формируется на устьевом взморье реки путём отложения и переотложения речных наносов, морских, озёрных, болотных, плавневых отложений и материала разрушения берегов. Поэтому дельта – часть устьевой области реки, а не её устьевого участка.

Так как геоморфология и все процессы на устьевом участке реки, в гидрографической сети дельты и на устьевом взморье (открытом, закрытом или закрыто-открытом) различаются [Самойлов, 1952; Михайлов, 1998; Рычагов, 2006], эти районы морского устья реки следует рассматривать как его отдельные взаимосвязанные структурные компоненты.

[9] РД 52.10.879–2019. Руководящий документ. Руководство по гидрометеорологическому исследованию устьевых областей рек, впадающих в море. Введ. 2020–07–01, приказ Росгидромета № 549 от 08.11.2019. М.: Росгидромет, 2020. 86 с.

«*Непонятно, почему именно дельта принципиально не может быть отнесена к устьевому участку реки, а эстуарий – к устьевому взморью, как это было принято в работе [Михайлов, 1997]*» [Лебедева, 2023].

Помимо вышесказанного по поводу эстуария и дельты дельту не следует относить к устьевому участку реки по следующим причинам:

1. Дельта – это «*аккумулятивная форма, создаваемая рекой*» [Рычагов, 2006], т.е. это «конус выноса» речных наносов на устьевом взморье, а не водный объект, как, например, устьевой участок реки. В пределах дельты река может делиться на рукава, по которым распределяется сток основного водотока. Бывают и безрукавные дельты [Рычагов, 2006].

2. Водный режим (режим наносов, температуры, химический состав, динамика потока и геоморфология) водотоков и водоёмов в дельте существенно отличается от режима устьевого участка реки [Михайлов, 1998].

3. Детализация такого сложного географического объекта как устьевая область реки в принципе позитивна при анализе происходящих в ней процессов.

«Принимая во внимание, что любое районирование, как и любая классификация природных объектов несет условный характер, стандартизировать то или иное пространственное деление устьевой области (морского устья реки) следует исходя из задач, на решение которых это стандартизированное районирование направлено, например, учитывая, как будет организовано водное хозяйство в устьях» [Лебедева, 2023].

Стандартизация проводится, не исходя из конкретных задач, которых может быть множество, а для упорядочивания научной и практической деятельности в области изучения морских устьев рек и природопользования. Деление природного объекта на характерные составные части никак не препятствует решению научных и практических задач, а наоборот упрощает, акцентирует внимание на специфических особенностях отдельных районов комплексного природного объекта, способствует взаимопониманию пользователей информации.

Выделение дельты и эстуария в отдельный от взморья и устьевого участка район не дает возможности характеризовать их как акваторию с преобладающим влиянием реки или моря. Если устьевая область станет отдельным объектом водных отношений, то выделение районов внутри может и не понадобиться стандартизировать» [Лебедева, 2023].

Устьевой участок реки, гидрографическая сеть дельты и устьевое взморье – три взаимосвязанных структурных компонента устья, имеющие специфические геоморфологические, гидрологические, гидрохимические и гидробиологические особенности. Именно такое районирование морского устья реки даёт возможность характеризовать его отдельные акватории по степени влияния на них реки или моря, которое не является постоянным во времени и пространстве.

Дельту нельзя «*характеризовать как акваторию*», потому что это суша, имеющая сложную гидрографическую сеть, включающую различные водные объекты. Независимо от того, станет ли устье объектом водных отношений или нет, целесообразно районировать морское устье реки так, как его создала природа. Все географические объекты, выделенные в отдельные таксономические единицы, районируют с учётом особенностей режима его отдельных составляющих (для моря – шельф и глубоководная часть, для озера – литораль, пелагиаль и др., для реки – русло и пойма), и устьевая область реки не является исключением. Районирование морского устья реки не только не препятствует выделению частей устья, «*с преобладающим влиянием реки или моря*», а наоборот, помогает эти части точнее выделить.

«*Границы морского устья реки, исходя из определения Р.Я. Миньковской, определяются дальностью распространения устьевых процессов и явлений, однако способы определения расположения этих границ не предложены*». «*Остается непонятным, как должны быть определены границы устьевой области»* [Лебедева, 2023].

Согласно п. 3 ГОСТ Р ИСО 704–2010[10] сведения о методиках определения различных

[10] ГОСТ Р ИСО 704-2010. Терминологическая работа. Принципы и методы. М.: Стандартинформ, 2012. 52 с.

характеристик не являются терминологическим продуктом и предметом стандартизации в рамках ГОСТ «Термины и определения», поскольку методики могут изменяться по мере развития технологий и науки. Методические указания и рекомендации, имеющиеся в литературных источниках [Самойлов, 1952; Михайлов, 1998, 2012, 2018 и др.], оказались не универсальными. Есть несколько предложений для определения границ морского устья реки, включая авторские [Миньковская, 2015, 2020]. Методики помещают в «Методических указаниях», «Руководствах», «Наставлениях», учебниках, статьях, а не в ГОСТ «Термины и определения». Однако это не мешает С.В. Лебедевой разработать ГОСТ «Методика определения границ морского устья реки», с помощью которого окончательно будет решена проблема определения устьевых границ.

«Михайлов В.Н. [1997] предлагает теоретически однозначное определение этих границ, которое трудно применимо на практике. Однако, оно дает точный ориентир при экспертной оценке и организации исследований» [Лебедева, 2023].

Методические указания и ГОСТ «Термины и определения» (см. ГОСТ Р ИСО 704-2010[10]) – разные виды научной продукции. Не представляется целесообразным включать в ГОСТ «Термины и определения» методику, трудно применимую (а вообще-то неприменимую для большинства устьев рек) на практике. Пояснения, почему это невозможно приведены в статье [Миньковская, 2023, стр. 91]: «*Например, предложенная в п. 4.4 РД 52.10.879–2019[9] методика определения речной границы устья по дальности распространения приливов или нагонов неприемлема для рек, со значительным уклоном устьевого участка реки или впадающих водопадом в море (р. Водопадная, р. Дюден и др.), а также рек, большую часть года покрытых льдом. Определить морскую границу устья по 90 %-ной солёности моря при 10 %-ом стоке реки (РД 52.10.879–2019[9], п. 4.4) невозможно для рек, одновременно опресняющих в половодье большую часть моря (реки Дунай, Днестр, Днепр и Южный Буг опресняют при половодье всю северо-западную часть Чёрного моря, формируя общую зону опреснения) или небольшое море целиком (Азовское), а также малоизученных рек (большинство малых рек)».* Или, например, арктические реки опресняют в половодье значительные акватории, которые также опресняются в результате таяния льда. Кроме того, при ветровом воздействии границы зоны распреснения неоднозначны, что также снижает точность их установления.

«*В условиях, когда определить таким образом границы на практике не представляется возможным, придется применять экспертный анализ и выбор границ с учетом предлагаемой методики»* [Лебедева, 2023].

Непонятно, как же «учитывать» методику, которая малоприменима или неприменима, и что такое «*экспертный анализ*» (никаких рекомендаций по его поводу или ГОСТ не обнаружены). Предложение использовать коэффициент вариации солености воды (C_v) для определения морской границы устьевой области реки позволяет выделить эту границу в любом случае, т.е. этот метод является более универсальным [Миньковская, 2015, 2020], однако он, согласно рекомендациям ГОСТ Р ИСО 704-2010[10], не подлежит стандартизации в рамках ГОСТ «Термины и определения».

«*Именно методику определения границ устьевой области необходимо стандартизировать*…» [Лебедева, 2023].

Хотя эта методика [Михайлов, 1997], по мнению рецензента (стр. 109 Рецензии), «*трудно применима на практике*», она уже вошла в нормативный документ, РД 52.10.879–2019[9], то есть «стандартизирована», однако практически и не применяется. Если же кто-то желает предложить эту методику для включения в ГОСТ (полагая, что РД 52.10.879-2019[9] недостаточно), то этот ГОСТ должен называться не «Морские устья рек. Термины и определения», а ГОСТ «Методика определения границ морского устья реки», в соответствии с ГОСТ Р ИСО 704-2010[10].

«*Определение устьевых процессов и явлений не приводится»* [Лебедева, 2023].

Предлагаемый ГОСТ не предусматривает иную трактовку общеизвестных понятий «процесс» и «явление», толкование которых приводится в словарях, энциклопедиях и учебниках. В «Предложениях…» [Миньковская, 2023], в разделе 5 «Устьевые явления и процессы», пп. 5.1–5.45, рассматриваются

конкретные явления и процессы, наиболее часто отмечающиеся в морских устьях рек.

«К устьевым процессам и явлениям, согласно соответствующему разделу списка терминов, предлагается отнести сгонно-нагонные явления, припай, ледостав, сало, шугу, ледяные поля, сплоченность льда, подвижку льда, трещину, зажор льда и пр. пр., имеющие место и за пределами устьевой области. Должны ли они, по мнению автора, дублировать термины из будущих обновленных ГОСТов в сфере гидрологии суши и океанологии или должны по каким-то причинам отличаться? Это требует обсуждения» [Лебедева, 2023].

Предлагаемые в [Миньковская, 2023] термины и определения не могут дублировать термины из будущих ГОСТ, а вот обратное – возможно.

Для многих водных объектов характерны перечисленные рецензентом явления, поэтому они трактуются в «Предложениях…» [Миньковская, 2023] наряду со специфическими, устьевыми процессами. Непонятно, сколько лет необходимо ждать появления «*будущих обновленных ГОСТов в сфере гидрологии суши и океанологии»*, чтобы выяснить, будут ли предлагаемые термины дублироваться или отличаться, насколько они будут качественными, и как долго продлится их обсуждение. А пока пользователям предлагается довольствоваться иногда некорректными, неточными, противоречивыми формулировками, опубликованными в многочисленных работах, словарях, энциклопедиях, нормативных документах и пр., зачастую, дублирующими «хорошо забытые» старые трактовки или дающими толкования, небрежно переведенные из зарубежной литературы.

«Важными для уточнения и стандартизации являются понятия: средний приливный расход воды, средний отливный расход воды, результирующий (речной) расход за приливо-отливный цикл. Неточность определения, данного в уже недействующем нормативе «ГОСТ 18451–73 – ГОСТ 18458–73. Океанология», перекочевала в предлагаемый перечень понятий Миньковской Р.Я.» [Лебедева, 2023].

Действительно, требуется более чёткая трактовка указанных терминов, новая редакция которых (в сравнении с ранее предлагавшимися в ГОСТ 18457-73[1] и «Предложениях… [Миньковская, 2023]») представлена в таблице 1.

Приливно-отливные явления имеют астрономическую природу. Но, многообразные устьевые процессы и явления в разнотипных устьях рек по-разному влияют на их параметры: от полного нивелирования до существенного усиления. При этом и на различных участках устья такое влияние будет разным. Существующая терминология не давала возможности получать однозначные и сопоставимые результаты измерений параметров, указанных в таблице 1.

Для исправления этого недостатка введено понятие «устьевого сечения» (таблица 1), расположенного в створе, на границе раздела устьевого участка реки (или устьевых водотоков) и устьевого взморья, проходящей по контуру берега устьевого взморья. Таким образом внесена однозначность в понимание расположения места фиксации приливно-отливных явлений в любых устьях рек.

«*В данной формулировке в условиях преобладания во время прилива обратных течений обе величины (средний приливный и средний отливный) будут положительными и в сумме дадут завышенный результирующий расход»* [Лебедева, 2023].

Приливный расход воды и обусловленное им обратное течение, направленное к реке, считаются отрицательными, а отливный (и соответствующее ему прямое течение, направленное к морю, а также стоковые течения) – положительными [Руководство, 1965, с. 63; Руководство, 1972, с. 216]. Средний приливный расход воды, «*в условиях преобладания во время прилива обратных течений»,* будет отрицательным, а не положительным, как пишет Рецензент. При отливе и преобладании прямых течений, средний отливный расход воды будет положительным и включать отливную и речную составляющие расхода воды. Но, в формулировке 4.17 (таблица «Предложений…» [Миньковская, 2023]) речь идёт не о результирующем расходе

Таблица 1. Предлагаемые и использующиеся термины и определения для морских устьев рек с приливно-отливными и сгонно-нагонными явлениями

Table 1. Proposed and existing terms and definitions for marine estuaries with tidal and overflowing phenomena

Термин	Определение		
	новая редакция	**[Миньковская, 2023]**	**ГОСТ 18457-73[1]**
приливный (нагонный) расход воды	Объём воды, поступающий в секунду из моря через устьевое сечение в любой момент прилива (нагона).	Расход воды, поступающий из моря в морское устье реки в любой момент прилива.	Объёмный расход воды, поступающий из моря в реку в любой момент прилива.
устьевое сечение	Поперечное сечение потока на нижней границе устьевого участка реки или дельты	–	–
отливный (сгонный) расход воды	Объём воды, поступающий в секунду в море через устьевое сечение, исключая расход реки, в любой момент отлива (сгона).	Расход воды, поступающий из морского устья реки в море в любой момент отлива.	Объёмный расход воды, поступающий из реки в море в любой момент отлива.
нуль прилива (отлива), нагона (сгона)	Момент перехода через нуль скорости приливного (отливного), нагонного (сгонного) течения в устьевом сечении.	–	–
приливный (нагонный) сток воды	Объём воды, поступивший из моря через устьевое сечение за период прилива (нагона).	–	–
отливный (сгонный) сток воды	Объём воды, поступивший через устьевое сечение в море, исключая расход реки, за период отлива (сгона).	–	–
средний приливный (нагонный) расход воды	Приливный (нагонный) сток, делённый на продолжительность прилива (нагона).	Объём воды, поступившей из моря в морское устье реки во время прилива, делённый на продолжительность прилива.	Обусловленный приливом объёмный расход воды, рассчитанный как частное от деления объёма стока за время прилива на его продолжительность.
средний отливный (сгонный) расход воды	Отливный (сгонный) сток, делённый на продолжительность отлива (сгона).	Объём воды, поступившей из морского устья реки в море во время отлива, делённый на продолжительность отлива.	Обусловленный отливом объёмный расход воды, рассчитанный как частное от деления объёма стока за время отлива на его продолжительность.
результирующий расход воды за приливно-отливный цикл	Алгебраическая сумма приливного и отливного стока воды за приливно-отливный цикл, делённая на его продолжительность.	Результат алгебраического суммирования среднего приливного и среднего отливного расходов воды.	Обусловленный стоком реки объёмный расход воды, вычисляемый как алгебраическая сумма среднего приливного и среднего отливного расходов.

воды отдельно за приливную или отливную фазы приливно-отливного цикла (когда могут отмечаться однонаправленные или разнонаправленные потоки) или в любой его момент, а о результирующем расходе воды за полный приливно-отливный цикл (таблица 1). Результирующий расход воды за приливно-отливный цикл в устьевом сечении может быть равен расходу реки или иметь некоторую невязку, обусловленную пойменно-русловым взаимодействием потоков в сложной гидрографической сети морского устья реки.

«В условиях отсутствия смены направления течения определение среднего отливного и среднего приливного расходов не однозначно и не требуется для расчета результирующего расхода, в то время как результирующий расход несет важный смысл» [Лебедева, 2023].

В предложенной выше, в таблице 1, терминологии всё однозначно. В условиях отсутствия смены направления течения, рассчитывается либо средний приливный, либо средний отливный расход воды. Именно для устранения указанной неопределённости введено понятие «устьевого сечения».

Если поток однонаправленный («*отсутствие смены направления течения»* через сечение), то средний приливный (в фазу отлива) или средний отливный (в фазу прилива) будут равны нулю и результирующий расход воды за соответствующую фазу приливно-отливного цикла будет равен среднему приливному (при приливе) или среднему отливному (при отливе). Что вполне однозначно. Для определения «мгновенного» значения результирующего расхода в любой момент приливно-отливного цикла нужно найти баланс между приливным, отливным расходами воды в данный момент времени и расходом реки.

В зависимости от морфометрии, извилистости, шероховатости русла, поперечного сечения, препятствий, ледяного покрова и прочих местных особенностей, а также конкретных гидрометеорологических условий (стока, ветра, плотности воды и пр.) во время приливно-отливного цикла может наблюдаться любая ситуация (например, поперечные или косые течения, подпор речной воды, вытеснение стоком галоклина на устьевое взморье, маниха и другие явления), что может снижать точность определения как средних приливных-отливных, так и результирующего расхода воды. Приливный участок устья может не совпадать с отливным. ГОСТ не предусматривает все возможные в природе ситуации и все имеющиеся методы определения расходов воды в устьях с приливно-отливными и сгонно-нагонными явлениями, а лишь даёт общие представления о процессах и явлениях для потребителей.

«*Определения понятий геометрического места полных и малых вод (ГМПВ и ГММВ) в «ГОСТ 18451–73 – ГОСТ 18458–73. Океанология» предполагало, что ГМПВ и ГММВ в каждый новый прилив различно. Автор упрощает определение так, что становится непонятно, изменчиво ли это понятие от прилива к приливу…*» [Лебедева, 2023].

В ранее использовавшемся ГОСТ неопределённость заключалась в формулировке ГММВ (геометрическом месте малых вод), поскольку речь шла о «*низких уровнях, достигаемых данной приливной волной на приливном участке реки*». Приливный участок реки является также и отливным, а низшие уровни воды характерны для фазы отлива, а не прилива. В определениях ГМПВ и ГММВ было неясно, почему приливы ограничены исключительно устьевым участком реки, хотя приливно-отливные явления могут отмечаться во всех частях устья (на устьевом взморье, в связанных с ним водоёмах и водотоках, и устьевом участке реки).

В зависимости от задачи, ГМПВ и ГММВ можно рассчитывать как за каждый прилив-отлив (учитывая, что экстремальные значения уровня зависят от многих факторов и каждый приливно-отливный цикл будет имеет свои особенности), так и получать осреднённые характеристики изменчивости в пространстве устья (из высших и низших уровней за каждый прилив-отлив) уровней полных и малых вод. С учётом вышесказанного, в таблице 2 приводится новая редакция терминов ГМПВ и ГММВ.

«*…и неясно, какие «любые» моменты наступления прилива и отлива следует учесть: в разные приливо-отливные циклы или в один»* [Лебедева, 2023].

Речь идёт о высших и низших уровнях воды, отмечающихся в разных створах устья [Миньковская, 2023] или устьевого участка реки (ГОСТ 18457-73[1]), в моменты, когда в конкретных створах наблюдались экстремумы в один или разные приливно–отливные циклы. Для исключения неоднозначности и непонимания, предлагается новая редакция терминов ГМПВ и ГММВ (таблица 2), что должно быть понятнее для пользователей.

Таблица 2. Сравнение трактовок термина «Геометрическое место полных (ГМПВ) и геометрическое место малых (ГММВ) вод»

Table 2. Comparison of interpretations of the term «Geometric place of high (GPHW) and geometric place of low (GPLW) water»

Термин	**Определение**		
	новая редакция	**[Миньковская, 2023]**	**ГОСТ 18457-73[1]**
геометрическое место полных вод (ГМПВ)	Уровенная поверхность максимальных значений прилива в морском устье реки, независимо от времени их наступления.	линия, соединяющая отметки максимальных уровней прилива, независимо от момента их наступления.	линия, соединяющая отметки наиболее высоких уровней, достигаемых данной приливной волной на приливном участке реки, независимо от момента их наступления.
линия полных вод	линия, соединяющая максимальные уровни на ГМПВ вдоль устьевого участка реки.	–	–
геометрическое место малых вод (ГММВ)	уровенная поверхность минимальных значений отлива в морском устье реки, независимо от времени их наступления.	линия, соединяющая отметки минимальных уровней отлива, независимо от момента их наступления.	линия, соединяющая отметки наиболее низких уровней, достигаемых данной приливной волной на приливном участке реки, независимо от момента их наступления.
линия малых вод	линия, соединяющая минимальные уровни на ГММВ вдоль устьевого участка реки.	–	–

Заключение

Согласны с мнением С.В. Лебедевой о том, что «*сегодня назрела необходимость обсуждения базовых понятий устьевой гидрологии, которые необходимо стандартизировать в связи с запросами водного хозяйства и в связи с антропогенным воздействием на устья*», а также надеемся, что дискуссия по этому вопросу вызовет интерес в научном сообществе, повысит качество предлагаемых к стандартизации терминов и определений, что приведет к созданию нового нормативного документа в области исследования морских устьев рек.

Благодарности

Выражаем признательность и благодарность уважаемой Серафиме Витальевне Лебедевой за работу по рецензированию статьи «Предложения к ГОСТ «Морские устья рек»», замечания и вопросы к которой способствовали усовершенствованию устьевой терминологии.

Работа выполнена в рамках государственной темы FNNN-2021-0005 «Комплексные междисциплинарные исследования океанологических процессов, определяющих функционирование и эволюцию

экосистем прибрежных зон Черного и Азовского морей» (шифр «Прибрежные исследования»).

Acknowledgements

We express our appreciation and gratitude to Serafima Vitalievna Lebedeva for her work in reviewing the article "Proposals to the State Standard "Marine estuaries", comments and questions in that review contributed to the improvement of estuarine terminology.

The work was carried out within the framework of the state theme FNNN-2021-0005 "Complex interdisciplinary studies of oceanological processes that determine the functioning and evolution of ecosystems in the coastal zones of the Black and Azov Seas" (code "Coastal Research").

Литература

Большая советская энциклопедия. М.: «Советская энциклопедия», 1977. Т. 27. 624 с.

Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: «Наука», 1988. 245 с.

Военно-морской словарь. М.: «Военное изд-во», 1990. 558 с.

Географический энциклопедический словарь. Термины и определения /Гл. ред. *А.Ф. Трёшников*. М.: «Советская энциклопедия», 1988. 432 с.

Лебедева С.В. Рецензия на статью Миньковской Р.Я. Предложения к ГОСТ «Морские устья рек» // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2023. Т.5. Вып. 1. С. 108–111. DOI: 10.34753/HS.2023.5.1.108.

Миньковская Р.Я. Районирование морских устьев рек по изменчивости солёности воды / Метеорология и гидрология. 2015. № 9. С. 76–88.

Миньковская Р.Я. Комплексные исследования разнотипных морских устьев рек (на примере морских устьев рек северо-западной части Черного моря). Севастополь: ИП Стрижак М.В., 2020. 364 с. DOI: 10.22449/978-5-6043409-2-9.

Миньковская Р.Я. Предложения к ГОСТ «Морские устья рек» // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2023. Т.5. Вып. 1. С. 89–107. DOI: 10.34753/HS.2023.5.1.89.

Михайлов В.Н. Гидрологические процессы в устьях рек. М.: ГЕОС, 1997. 176 с.

Михайлов В.Н. Гидрология устьев рек. М.: Изд. Москов. ун-та, 1998. 176 с.

Михайлов В.Н., Горин С.Л. Новые определения, районирование и типизация устьевых областей рек и их частей – эстуариев // Водные ресурсы.

References

Bol'shaia sovetskaia entsiklopediia. [Great Soviet Encyclopedia]. Moscow, Publ. Soviet encyclopedia, 1977. vol. 27. 624 p. (In Russian).

Bykov B.A. *Ekologicheskii slovar'. [Ecological dictionary]*. Alma-Ata, Publ. The science, 1988. 245 p. (In Russian).

Chebotarev A.I. *Gidrologicheskii slovar'. [Hydrological dictionary]*. Leningrad, Hydrometeopubl, 1978. 308 p. (In Russian).

Geograficheskii entsiklopedicheskii slovar'. Terminy i opredeleniia [Geographical encyclopedic dictionary. Terms and definitions]. Ch. ed. A.F. Treshnikov, Moscow, Publ. Soviet encyclopedia, 1988. 432 p. (In Russian).

Lebedeva S.V. Review on the article by R.Y. Minkovskaya Proposals to the State Standard "Marine estuaries". Hydrosphere. Hazard processes and phenomena, 2023, vol. 5, iss. 1, pp. 108–111. (In Russian; abstract in English). DOI: 10.34753/HS.2023.5.1.108.

Min'kovskaya R. Ya. Zoning the Marine river estuaries Based jn the Water salinity variability. Russian Meteorology and Hydrology. 2015. № 9. pp. 76–88.

Minkovskaya R.Ya. *Kompleksnye issledovaniya raznotipnyh morskih ust'ev rek (na primere morskih ust'ev rek severo-zapadnoj chasti Chernogo morya) [Complex studies of different types of sea estuaries of rivers (on the example of sea estuaries of rivers in the northwestern part of the Black Sea)]*. Sebastopol. Publ. IE Strizhak M.V., 2020. 364 p. (In Russian; abstract in English). DOI: 10.22449/978-5-6043409-2-9.

Minkovskaya R.Y. Proposals to the State Standard "Marine estuaries". Hydrosphere. Hazard processes and phenomena, 2023, vol. 5, iss. 1, pp. 89–107. (In

2012. Т. 39. № 3. С. 243–257. DOI: 10.1134/S0097807812030050.

Михайлов В.Н., Михайлова М.В., Магрицкий Д.В. Основы гидрологии устьев рек. М.: Изд. «Триумф», 2018. 316 с.

Прохоров А.М. Большой Энциклопедический словарь. М: Норинт, 2004. 1456 с.

Рычагов Г.И. Общая геоморфология. М.: Изд-во Москов. Ун-та, 2006. 416 с.

Руководство по гидрологическому исследованию морских устьев рек. / Под ред. С.С. Байдина. М.: Гидрометеоиздат, 1965. 340 с.

Руководство по гидрологическим исследованиям в прибрежной зоне морей и в устьях рек при инженерных изысканиях / Под ред. С.С. Байдина и др. М.: Гидрометеоиздат, 1972. 395 с.

Самойлов И.В. Устья рек. М.: Географгиз, 1952. 528 с.

Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 308 с.

Russian; abstract in English). DOI:10.34753/HS.2023.5.1.89

Mikhaylov V.N. *Gidrologicheskiye protsessy v ust'yakh rek [Hydrological processes in river mouths]*. Moscow, GEOS, 1997. 176 p. (In Russian).

Mikhailov V.N. *Gidrologiya ust'ev rek [Hydrology of river mouths]* Moscow, Publ. Moskow University Press, 1998. 176 p. (In Russian; abstract in English).

Mikhailov V.N., Gorin S.L. Novye opredeleniya, rajonirovanie i tipizaciya ust'evyh oblastej rek i ih chastej – estuariev [New definitions, regionalization and typification of river mouth areas and estuaries as their parts] Wodnie resursi [Water resources], 2012, vol. 39, no. 3, pp. 243–257. DOI: 10.1134/S0097807812030050 (In Russian, in English).

Mikhailov V.N., Mikhailova M.V., Magritskiy D.V. *Osnovy gidrologii ust'ev rek [Fundamentals of hydrology of river mouths]*. Moscow, Publ. Triumph, 2018. 316 p. (In Russian).

Prokhorov A.M. *Bol'shoi Entsiklopedicheskii slovar'. [Big Encyclopedic Dictionary]*. Moscow, Norint, 2004. 1456 p. (In Russian).

Rychagov G.I. *Obshchaya geomorfologiya [General geomorphology]* Moscow, Publ. Moscow University Press, 2006. 316 p. (In Russian).

Rukovodstvo po gidrologicheskomu issledovaniyu morskih ust'ev rek [Guide to the hydrological study of sea estuaries of rivers]. In Baidin S.S. (ed.). Moscow, Hydrometeopubl, 1965. 340 p. (In Russian).

Rukovodstvo po gidrologicheskim issledovaniyam v pribrezhnoj zone morej i v ust`yax rek pri inzhenerny`x izy`skaniyax. Ed. by Baidin S.S. et al. i dr. Moscow, Hydrometeopubl, 1972. 395 s. (In Russian).

Samoilov I.V. *Ust'ya rek [Estuaries of rivers]*. Moscow, Publ. Geografpubl, 1952. 528 p. (In Russian).

Voenno-morskoi slovar'. [Naval Dictionary]. Moscow, Publ. Military publishing house, 1990. 558 p. (In Russian).