

ГИДРОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ р. ПЯСИНЫ

© 2025 г. Е. В. Румянцева*, О. В. Муждаба, А. А. Пискун, М. В. Третьяков

Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, 199397 Россия

**e-mail: rev@aari.ru*

Поступила в редакцию 12.04.2024 г.

После доработки 09.06.2024 г.

Принята к публикации 11.06.2024 г.

Впервые для малоизученной устьевой области р. Пясины дано научное обоснование гидролого-морфологического районирования. На основе анализа уровня режима экспедиционных данных ААНИИ (1984–1987 гг.) определена верхняя граница устьевой области у протоки Иголкина, влияние морских процессов распространяется в глубь реки на 354 км. Данные по солености в Пясинском заливе позволяют считать его устьевым взморьем. Рассчитанная на основе ГИС площадь водосбора устьевой области составляет 65 300 км².

Ключевые слова: Пясины, Пясинский залив, районирование, устьевая область, устье, дельта, уровень воды, соленость.

DOI: 10.31857/S0321059625010075 EDN: UYAOGS

ВВЕДЕНИЕ

Водно-ресурсный потенциал во многом определяет экономическое и социальное развитие регионов Арктической зоны России. Учет особенностей гидрологического режима водных объектов и отдельных их частей необходим при оценке водных ресурсов, планировании водохозяйственной деятельности, проектировании гидротехнических сооружений.

В последние десятилетия в связи с активным хозяйственным освоением прибрежных морских акваторий возросла роль устьевых областей рек. В особых зонах смещения речных и морских вод сталкиваются общегосударственные интересы развития территорий и охраны окружающей среды.

Требования природоохранного законодательства дифференцированы в зависимости от принадлежности охраняемого объекта определенному району. В связи с необходимостью соблюдения природоохранного законодательства возникает задача по проведению гидрологического районирования устьевых областей рек как самостоятельных географических объектов. Для слабоизученных устьевых областей такое районирование особенно актуально. В настоящей ра-

боте представлено обоснование гидролого-морфологического районирования устьевой области р. Пясины.

Пясины – крупная река п-ова Таймыр, ее водосборный бассейн полностью расположен за полярным кругом и входит в Арктическую зону России. Верхний бассейн р. Пясины – Норило-Пясинская водная система – представляет собой озерно-речную систему с приемным водоемом – оз. Пясино. Поверхностные водные объекты Норило-Пясинской системы испытывают сильное антропогенное воздействие от деятельности предприятий Норильского промышленного района: подвержены существенному химическому загрязнению, изъятию вод, а также искусственному преобразованию русел.

Гидрологический режим р. Пясины изучен крайне мало. Некоторые сведения по гидрологии р. Пясины представлены в обобщающих монографиях [25, 29], но основаны на непродолжительных наблюдениях 1930-х и 1940-х гг. В монографии по Таймыро-Североземельной области [31] имеются краткие обобщения наблюдений по двум гидрологическим постам по состоянию на 1970 г. В современных научных

работах по устьевым областям рек России [1, 7, 13, 32] р. Пясина не представлена. В атласах Арктики [2, 19, 27] также не отражена детальная количественная информация по устьевой области р. Пясины. Таким образом, следует констатировать, что р. Пясина, особенно ее устьевая область, в гидрологическом отношении остается “белым пятном” на карте России.

Цель исследования – выполнить гидролого-морфологическое районирование устьевой области р. Пясины и обозначить границы устьевой области на основе данных наблюдений.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Истоком р. Пясины считается оз. Пясина, расположенное на юго-западной окраине Северо-Сибирской низменности. Пясина пересекает низменность и горы Бырранга, впадает в Пясинский залив Карского моря. Длина реки 818 км, площадь водосбора 182 тыс. км² [22]. Основные притоки: справа – Дудыпта, Янгода, Таря, Бинюда; слева – Агапа, Мокоритто, Пура. Бассейн р. Пясины представлен на рис. 1, водосбор расположен в зоне тундры и лесотундры и в пределах сплошного распространения многолетней

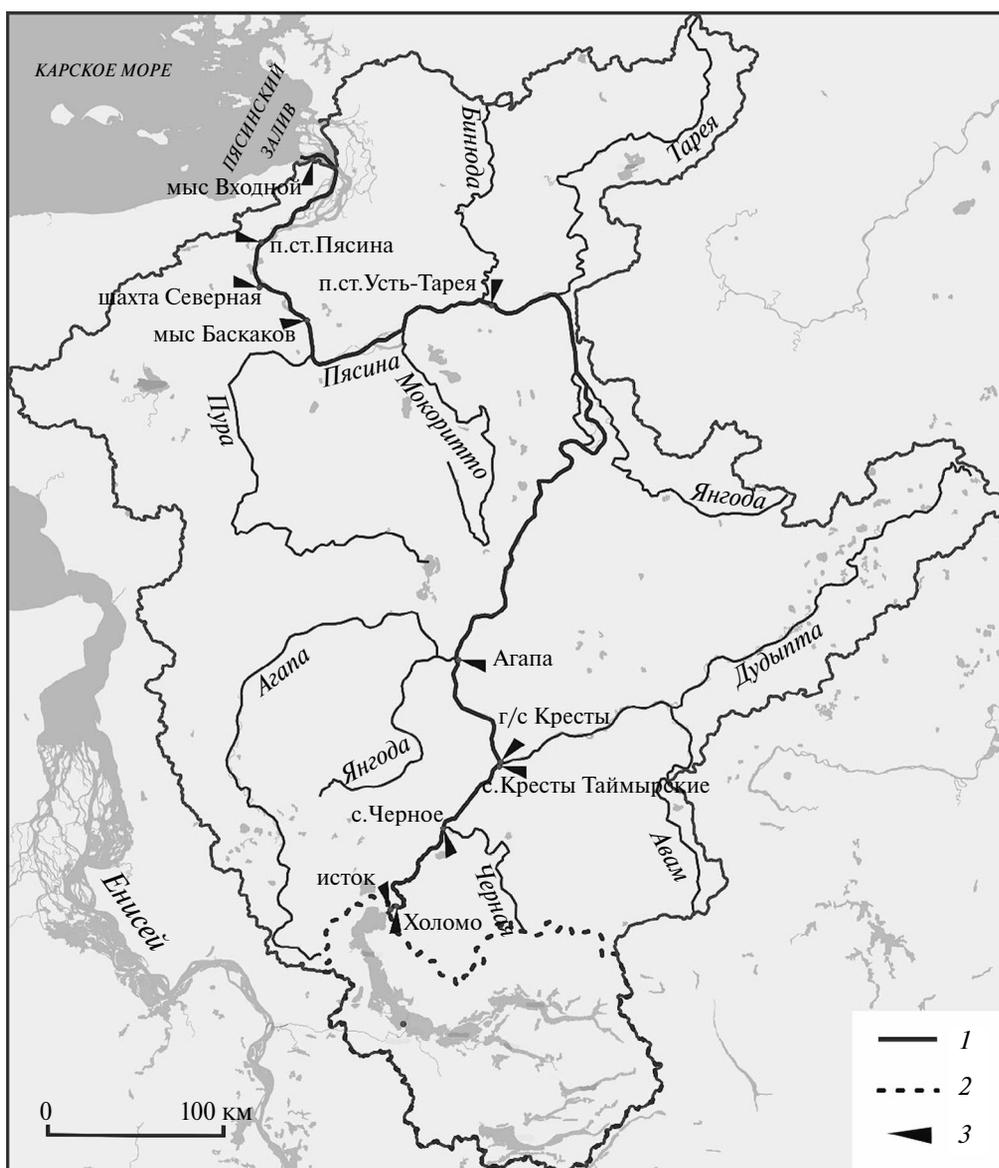


Рис. 1. Водосборный бассейн р. Пясины: 1 – водосбор р. Пясины; 2 – Норило-Пясинская водная система; 3 – гидрологические посты.

мерзлоты. Имея общее направление течения с юга на север, река делает несколько поворотов: от истока до р. Тарей она течет на северо-восток, затем поворачивает на запад, от р. Пуры принимает северо-западное направление, а к устью изменяет его на северо-восточное. В нижнем течении река разветвляется на большое число рукавов и протоков [25, 31]. Ширина реки на участке от протоки Иголкина до устья р. Пуры колеблется от 0.6 до 2.5 км, а ниже по течению до дельты увеличивается и меняется от 1 до 4 км. Глубины на придельтовом участке неравномерны, они изменяются от 3 м на перекатах до ≥ 40 м в плесовых лощинах. В дельте р. Пясины расположены Лабиринтовые о-ва, на выходе из нее – песчаный бар. Пясинский залив – эстуарий устьевой области реки, в заливе находятся острова: Западный Каменный, Восточный Каменный, Зверобой, Расторгуева и др.

ИСТОРИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первое и единственное до начала XX в. научное сообщение о р. Пясины и оз. Пясино представлено в труде А.Ф. Миддендорфа, организовавшего масштабную экспедицию на п-ов Таймыр в 1842–1844 гг. Маршрутные съемки экспедиции долгое время оставались единственным картографическим материалом этого района [16]. В 1922 г. геолог Н.Н. Урванцев совместно с Н.А. Бегичевым провели съемку реки от истока до устья [29]. В 1932 г. “Комсеверпуть” организовал под руководством Е.И. Иголкина экспедицию для обследования Пясинского залива и устья р. Пясины. В итоге был проложен фарватер с моря через устьевой бар в дельту реки [5]. В следующем году Южно-Таймырская экспедиция проводила гидрографические работы на р. Пясины с целью определения ее судоходных возможностей для прокладки водного пути от устья до верховьев. Итогом плодотворной работы стал атлас лоцманских карт Пясины и притоков [3]. В 1934–1937 гг. на р. Пясины были организованы зимовочные гидрологические отряды, которые проводили постоянные гидрометеорологические наблюдения, в том числе за уровнем и температурой воды и ледовыми явлениями, измерения расходов воды. Открыты гидрометеорологические станции у Крестов Тай-

мырских и мыса Баскакова. Работы проводились в суровых климатических и бытовых условиях. Результаты экспедиций по гидрологии низовьев Пясины обобщены в работах В.В. Лебедева и Д.В. Белкова [4, 14, 15]. Работа труднодоступной гидрометеорологической станции Кресты Таймырские продолжилась с некоторыми перерывами в 1930–40-х гг. и постоянно с 1949 до 1998 г.

В последующие годы под руководством Арктического института (ныне ААНИИ) были организованы гидрометеорологические наблюдения на полярных станциях (п. ст.) Усть-Тарей (1954 г.) и Пясины (1976 г.). Гидрологические наблюдения проводились по стандартной программе уречных постов – без измерения расходов воды и наносов. После образования Диксонского управления гидрометеорологической службы (УГМС) все станции Таймыра, кроме поста Кресты Таймырские, были переданы под его руководство.

Системные гидрологические исследования устьевой области р. Пясины проводились экспедициями ААНИИ: А-118 и Арктической устьевой гидрологической экспедицией (АУГЭ) [11]. Исследования были направлены на комплексное изучение закономерностей гидрологического режима р. Пясины, в том числе для обоснования районирования устьевой области. В 1984–1986 гг. в период с апреля по октябрь АУГЭ проводила наблюдения в дельте за течениями самописцами и измерения расходов на рукавах дельты. В 1984–1987 гг. в период с апреля по октябрь экспедиция А-118 исследовала участок реки от протоки Иголкина до впадения р. Пуры. Проводились синхронные наблюдения за уровнем воды на временных постах, измерения расходов воды р. Пясины ниже п. ст. Усть-Тарей и на притоках, а также снегомерные съемки. Результаты геоморфологических исследований дельты Пясины, которые были проведены в рамках экспедиции ААНИИ в 1985 г., представлены в статье [6].

В 1977–1986 гг. санно-тракторной экспедицией Диксонского УГМС и с использованием авиации проводились наблюдения в Пясинском заливе и Карском море с марта по май со льда, с августа по сентябрь – с судна. Наблюдения за температурой воды, соленостью и гидрохими-

ческими показателями, а также загрязняющими веществами осуществлялись на пяти разрезах: м. Рыбный – о. Зверобой, о. Зверобой – о. Восточный Каменный, о. Расторгуева – м. Моржово, о. Зверобой – м. Зверобой, о. Восточный Каменный – знак Охотничий. На каждом разрезе располагалось по три станции, всего за указанный период было выполнено более 100 станций. Кроме того, в 1981 г. были проведены наблюдения в дельте р. Пясины. Результаты экспедиционных наблюдений ААНИИ и Диксонского УГМС не были опубликованы, полевые материалы и отчеты хранятся в Госфонде ААНИИ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сведения о постоянных наблюдениях на гидрологических постах р. Пясины за период 1934–1998 гг. представлены в табл. 1, а на рис. 1 показано их местоположение. Данные по постам из табл. 1 опубликованы в гидрологических ежегодниках и других издания Государственного водного кадастра. На посту с. Кресты

Таймырские, п. ст. Усть-Тарейя и п. ст. Пясины проводились длительные наблюдения за уровнем и температурой воды, ледовыми явлениями, толщиной льда и высотой снега. На некоторых постах в отдельные годы выполнялись измерения расходов воды, но расчет ежедневных расходов воды не проводился.

По состоянию на 2023 г. государственной сетью на реках и озерах в бассейне р. Пясины гидрологические наблюдения не проводились [21]. В табл. 1 не учтены ведомственные гидрологические посты верхнего водосбора Пясины – Норилло-Пясинской водной системы, расположенные вблизи Норильска. Оценив степень освещенности территории бассейна гидрологическими наблюдениями, можно сделать вывод о крайне редкой гидрологической сети за период инструментальных наблюдений.

Площади водосбора в табл. 1 приведены по данным Государственного водного кадастра (ГВК) и по расчетам в ГИС, выполненным авто-

Таблица 1. Сведения о гидрологических постах р. Пясины за период наблюдений 1934–1998 гг. (расстояние от устья – условно принятый “0” километража реки для указания местоположения на реке, в том числе ее притоков [22])

№	Название поста	Расстояние от устья*, км	Площадь водосбора по ГВК / по ГИС, км ²	Период действия	Отметка нуля поста
1	Исток из оз. Пясино	818	24 000 / 24 300	1943–1945	8.00 м усл.
2	“Холомо”, в 7.9 км от истока	810	24 200 / 24 400	1946–1948	27.00 м усл.
3	с. Черное	731	27 800 / 29 400	1933–1937	15.00 м усл.
4	Кресты	675.5	34 800 / 35 200	1934–1935, 1943–1947	31.00 м усл.
5	с. Кресты Таймырские	675	34 800 / 35 200	1949–1998	11.76 м БС
6	Гидроствор Кресты	671	70 100 / 68 600	1934–1935	–
7	Агапа	600	93 200 / 97 600	1945–1948	27.00 м усл.
8	п. ст. Усть-Тарейя	271	125 000 / 130 000	1954–1987	0.00 м усл.
9	мыс Баскаков	142	166 000 / 170 900	1946–1948	36.00 м усл.
10	шахта Северная	105	166 500 / 171 800	1945–1948	64.00 м усл.
11	п. ст. Пясины	80	174 000 / 173 000	1976–1991	–5.38 м усл.
12	мыс Входной	9	–	1939–1941, 1945–1947	0.00 м усл.

рами. Определение линий водоразделов и расчет площадей водосборов рек проводились в ГИС QGIS по топографическим картам масштаба 1 : 50000 и 1 : 200000 с уточнением по спутниковым снимкам [30].

Уникальные материалы Пясинских экспедиций ААНИИ в 1984–1987 гг. использованы авторами статьи для районирования устьевой области, в первую очередь при определении речной (верхней) границы устьевой области. В исследовании обработаны ежечасные и среднесуточные уровни воды р. Пясины при синхронных наблюдениях по длине реки в период летне-осенней межени. Материалы экспедиций Диксонского УГМС представляют интерес в части распределения солености в Пясинском заливе с целью определения морской (нижней) границы устьевой области.

Методология исследования заключалась в сборе и систематизации режимных [8–10, 18, 22–26] и экспедиционных материалов, анализе и обобщении данных, научных публикаций. При гидрологическом районировании с выделением квазиоднородных гидрографических районов использованы принципы, принятые для арктических устьевых областей рек [12], а также учи-

тываются современные представления о структуре устьевой области [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение речной границы

На рис. 2 представлены графики хода среднесуточных уровней на стационарных гидрологических постах р. Пясины за 1982 г., средний годовой уровень которого близок к среднему за период наблюдений. Отметки нуля поста с. Кресты Таймырские, п. ст. Усть-Тарей, п. ст. Пясины имеют привязки к разным системам высот, поэтому для совмещения графиков на рис. 2 данные об уровне воды поста Кресты Таймырские представлены в условной системе с поправкой +500 см. Ход уровня у с. Креста Таймырские отражает характерные три фазы речного режима р. Пясины: высокое весеннее половодье, летнюю межень с дождевыми паводками и низкую зимнюю межень. Наибольшие уровни наблюдаются в период весеннего половодья, которое длится ~1.5 мес. — с середины июня до конца июля.

Поскольку приливы в Пясинском заливе имеют полусуточный характер [20], то при суточном осреднении приливная составляющая

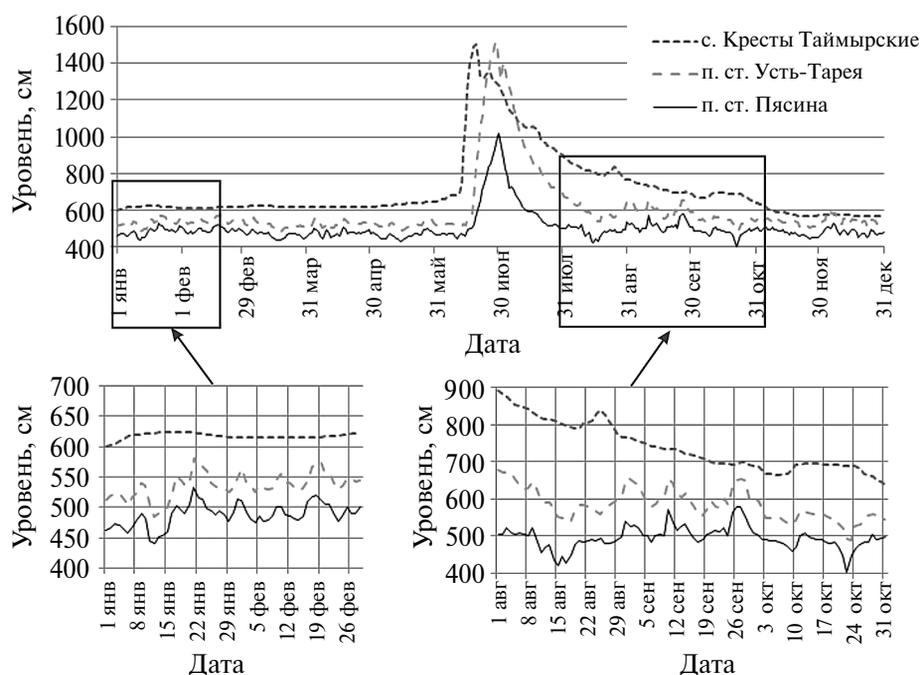


Рис. 2. Годовой ход уровня воды р. Пясины на гидрологических постах в 1982 г.

колебаний уровня практически устраняется. За исключением периода половодья и отдельных дождевых паводков, графики на рис. 2 отражают характер колебаний уровня, вызванных неперриодическими явлениями. По данным наблюдений в 1982 г., пик весеннего половодья на п. ст. Усть-Тарей запаздывал относительно поста Кресты Таймырские на 10 сут и опережал максимум среднесуточного уровня п. ст. Пясины на 1 сут. Превышение пика половодья над минимальным зимним уровнем в Крестах Таймырских составило ~9.3 м, на п. ст. Усть-Тарей увеличилось до 10.3 м, на п. ст. Пясины уменьшилось до 6 м за счет расплывания паводочной волны. Как показывает рис. 2, п. ст. Усть-Тарей и п. ст. Пясины подвержены постоянному влиянию сгонно-нагонных явлений как в период открытого русла, так и при ле-

довых явлениях. Межсуточный размах среднесуточного уровня при нагонах в 1982 г. достигал 45 см на п. ст. Усть-Тарей и 70 см на п. ст. Пясины, при сгонах ~45 см – на обоих постах. Небольшое повышение уровня на посту Кресты Таймырские на спаде затянувшегося половодья отмечено 25 августа за счет дождевого паводка.

Нагонные повышения уровня воды в устьевой области р. Пясины возникают под воздействием ветров западных и северо-западных направлений. Сгонные явления происходят под воздействием устойчивых ветров восточного и юго-восточного направления. Высота и продолжительность неперриодических колебаний уровня зависят от силы и продолжительности действий ветра, вызвавшего это явление, от отсутствия или наличия ледяного покрова, от величины речного стока.

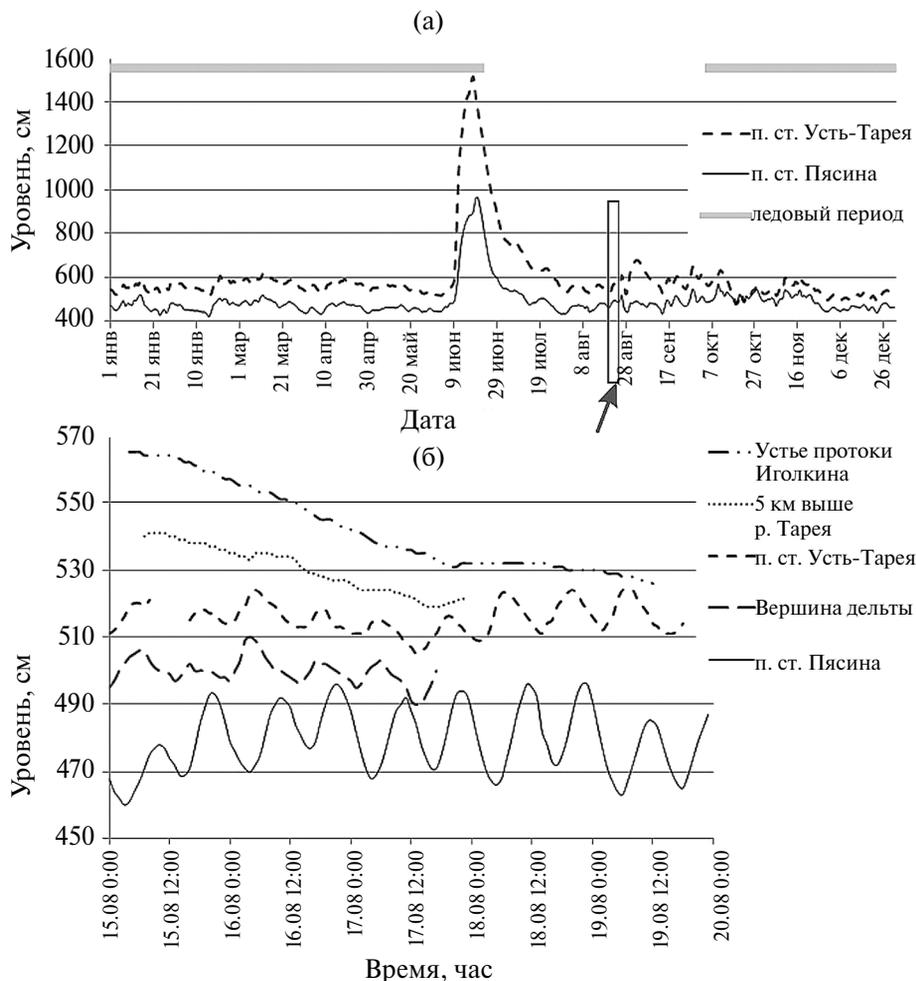


Рис. 3. Совмещенные графики уровня воды в устьевой области р. Пясины: а – среднесуточные уровни 1985 г., б – ежечасные уровни в августе 1985 г.

На подъем уровня в устьевой области реки также оказывает влияние местный ветер. По мере продвижения вверх по реке энергия нагонной волны уменьшается вследствие сопротивления речного течения и трения.

На рис. 3 представлен годовой ход уровня на п. ст. Усть-Тарей и п. ст. Пясины в 1985 г. по среднесуточным данным, а на врезке приведены совмещенные графики ежечасных уровней воды за период синхронных наблюдений, выполненных экспедициями ААНИИ в августе на постах, расположенных по длине р. Пясины от протоки Иголкина до вершины дельты. Уровни на совмещенном графике ежечасных значений для удобства сопоставления приведены к общей шкале введением поправок относительно отметок нулей постов. Все поправки положительные и составили: для поста в устье протоки Иголкина – 525 см, в 5 км выше р. Тарей – 455 см, на п. ст. Усть-Тарей – 395 см, в вершине дельты – 430 см. Для уровней п. ст. Пясины поправка не вводилась.

На рис. 3 показано, что в колебаниях уровня приливы четко выражены на п.ст. Пясины и хорошо прослеживаются до п. ст. Усть-Тарей. Подпор распространяется до впадения р. Тарей, в районе устья протоки Иголкина выклинивается полностью. Таким образом, данные совместных наблюдений за уровнем воды в летне-осеннюю

межень позволяют оценить дальность распространения влияния моря вверх по реке – выше устья протоки Иголкина уровеньный режим определяется только речными факторами.

Величины приливных колебаний уровня, полученные по данным 1930-х гг. [20] и фондовых материалов ААНИИ 1980-х гг., у м. Зверобой в летне-осенний период составляют 0.4–0.5 м. Заходя в реку, приливная волна постепенно затухает, приобретая у п. ст. Пясины величину ~0.25 м, у м. Баскакова – 0.10 м, у п. ст. Усть-Тарей – 0.05–0.10 м. Зимой сизигийная величина прилива у м. Входного достигает 0.27 м, у п. ст. Пясины – 0.10 м, полностью затухает на выше лежащем участке.

Установление местоположения морской границы

По акватории Пясинского залива и Карского моря на рис. 4 приведены минимальные из наблюдаемых в 1977–1986 гг. значения солёности по центральным станциям разрезов двух сезонов: зимнему (март–май) и летне-осеннему (август–сентябрь). При фазе минимального стока р. Пясины, когда влияние речного стока незначительно, формирование структуры вод Пясинского залива зависит в основном от влияния Карского моря. Этому способствуют конфигурация береговой линии и значительные глубины, позволяющие проникать морским водам до материко-

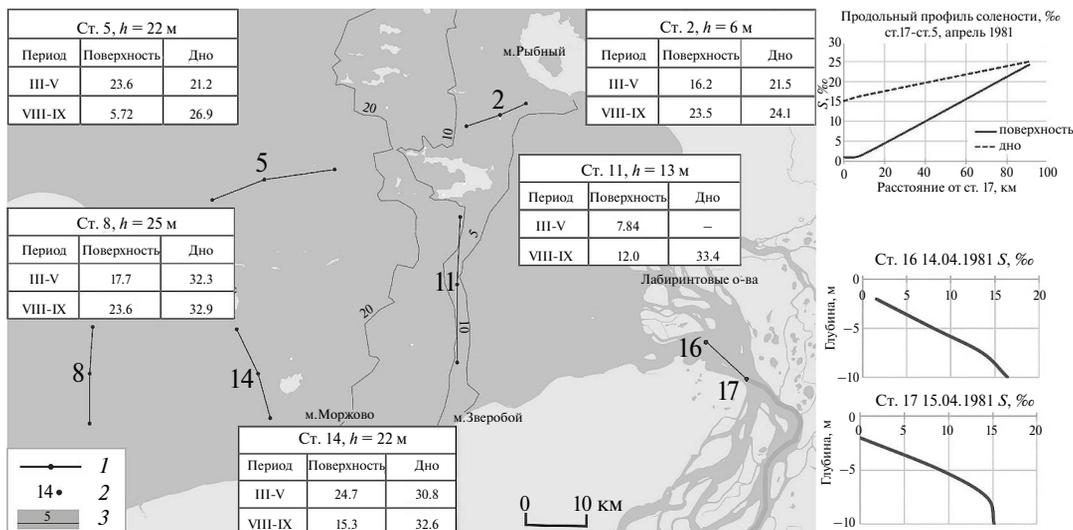


Рис. 4. Распределение минимальной солёности на станциях в Пясинском заливе и прилегающей акватории: 1 – разрезы; 2 – номер станции; 3 – изобата, м.

вого берега. По распределению минимальной солености по площади залива можно заметить, что в придонном слое она составляет $\geq 21.2\%$. В поверхностном слое распределение солености не однозначно. В зимний подледный период минимальные значения солености в поверхностном слое составляют 7.84–24.7‰, в летне-осенний период 5.72–23.6‰.

В период прохождения половодья наблюдения за соленостью отсутствуют, но можно априорно утверждать, что с увеличением объема речных вод происходит распреснение вод Пясинского залива. На стадии спада половодья и перехода к летне-осенней межени происходит гомогенизация структуры вод залива.

На распределение солености в Пясинском заливе может оказывать влияние Обь-Енисейская водная масса, особенно в летний и летне-осенний периоды. В статье В.П. Русанова и А.Н. Васильева [28] проведена единая граница зоны влияния речного стока в Карском море, которая согласуется с изогалиной 26‰ – по их мнению, “естественной границей морских и распресненных вод”. Эта граница образует ареал в южной части Карского моря, объединяя распростране-

ние речных вод Оби, Енисея и Пясины. Для детального и корректного определения морской (нижней) границы устьевой области данных наблюдений по солености недостаточно, тем более невозможно определить конкретную границу 90%-го распреснения вод в период половодья р. Пясины, рекомендуемую как нижнюю границу устьевой области в работе [17]. Поэтому морскую границу устьевой области реки предлагается условно установить по морфологическим признакам – свалу глубин, соответствующих изобатам 8–10 м, как рекомендовано в статье В.В. Иванова [12].

Гидролого-морфологическое районирование

На картосхеме, приведенной на рис. 5, выделен водосбор устьевой области р. Пясины и обозначены ее границы. В табл. 2 даны географические ориентиры границ и площади водосбора реки до установленных границ.

Речная (верхняя) граница устьевой области р. Пясины установлена в устье протоки Иголкина, что географически соответствует 4 км выше устья р. Быстрой. Речная граница устьевой области реки определена по данным экспедиционных

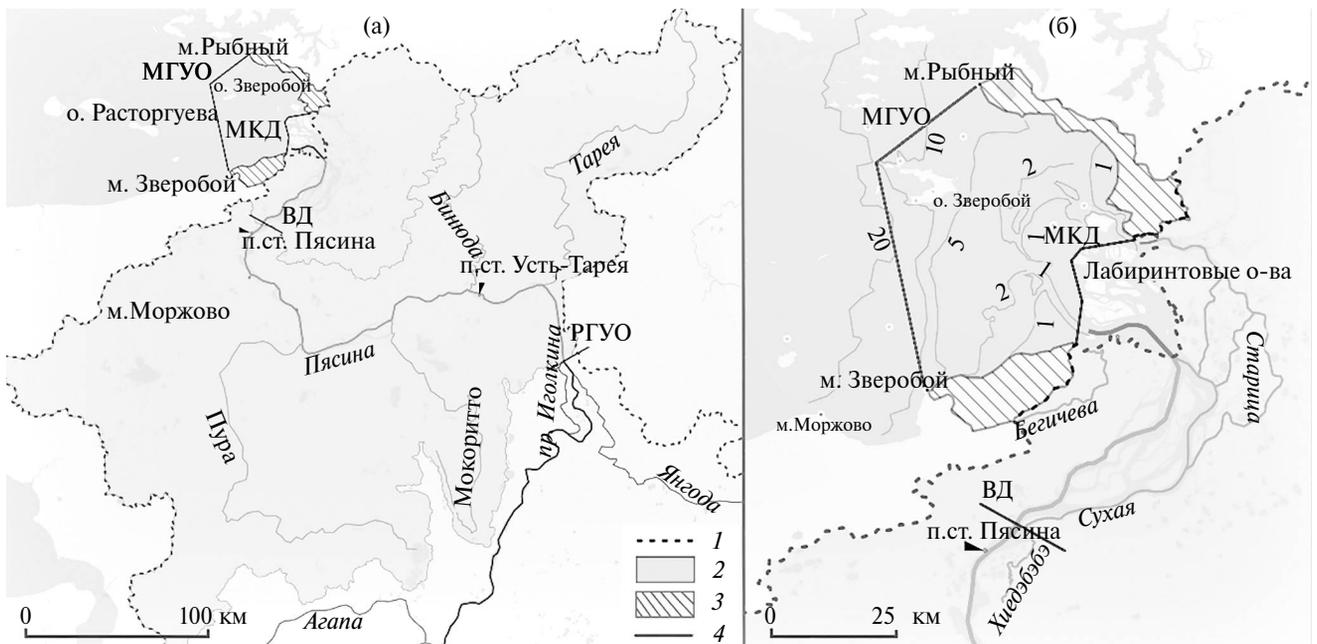


Рис. 5. Схема гидролого-морфологического районирования Пясинской устьевой области р. Пясины в целом (а) и ее нижнего участка (б): 1 – водосбор реки; 2 – водосбор устьевой области реки до устьевового створа; 3 – водосбор устьевового взморья; 4 – границы районов устьевой области: РГУО – речная граница устьевой области, ВД – вершина дельты, МКД – морской край дельты, МГУО – морская граница устьевой области.

Таблица 2. Границы устьевой области р. Пясины и ее районов

Название границы устьевой области и ее районов	Географический ориентир	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора района до границы по ГИС, км ²
Речная граница устьевой области	Устье протоки Иголкина, 4 км выше устья р. Быстрая	354	116 600
Вершина дельты	Устье р. Фиедибобо (Хиедэбэбэ)	72	173 000
Устьевой створ реки по основному русло, "0" километража реки	В 1 км ниже впадения р. Бегичева	0	181 000
Морской край дельты	СЗ оконечность Лабиринтовых островов	—	181 350
Морская граница устьевой области	Мыс Зверобой — арх. Зверобой — мыс Рыбный	—	181 900*

* Без учета площади акватории Пясинского залива.

наблюдений за уровнем воды в период летне-осенней межени. Вершина дельты (верхняя граница дельты) установлена по морфологическому строению русла, которое отражено на картах в месте разветвления русла на протоки (рукава), и географически соответствует месту впадения р. Фиедибобо (Хиедэбэбэ). Морской край дельты (нижняя граница дельты) определен по морфологическому строению дельты — по северо-западной оконечности Лабиринтовых о-вов.

По принципам районирования, предложенным В.В. Ивановым [12], устьевым участком р. Пясины считается район от устья протоки Иголкина до морского края дельты. На этом участке выделяется два района — придельтовый участок и дельта. По новой классификации В.Н. Михайлова и С.Л. Горина [17], устьевой участок реки лежит в пределах от устья протоки Иголкина до верхней границы дельты, т. е. он соответствует придельтовому участку по классификации В.В. Иванова, а дельта считается самостоятельным районом. По внешним морфологическим признакам устьевая область р. Пясины относится к эстуарно-дельтовому типу.

Согласно [22], за устье р. Пясины по основному руслу было принято место в 1 км ниже впадения р. Бегичева. Соответственно, речная граница устьевой области расположена в 354 км от устья, вершина дельты — в 72 км от устья, а влияние устьевых процессов вверх по реке отмечается более чем на треть ее длины в 818 км.

Морская (нижняя) граница устьевой области определена по линии м. Зверобой — арх. Зве-

робой — м. Рыбный. От нижней границы дельты акваторию Пясинского залива можно считать устьевым взморьем, по классификации В.В. Иванова. Но по принципам В.Н. Михайлова и С.Л. Горина, стремящихся сблизить отечественные и зарубежные критерии и термины районирования, этот район должен быть назван эстуарием. Более того, к эстуарию необходимо отнести и часть дельты р. Пясины вплоть до верхней границы распространения солёности 1‰. Авторы такого подхода предлагают определять ее положение у дна в межень (при минимальном межennem расходе воды реки 90%-й обеспеченности) в приливную фазу сизигийного прилива (или при нагоне 10%-й обеспеченности). Для решения этой задачи по определению верхней границы эстуария р. Пясины недостаточно данных наблюдений.

Пясинский залив — приглубое устьевое взморье, на котором речной поток отрывается от дна и растекается по поверхности. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что влияние речного стока может распространяться и далее в Карское море, образуя единый Карский устьевой регион за счет влияния вод устьевых областей Оби, Енисея и Пясины. Эти обстоятельства не позволяют применить подходы нового районирования [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для выполнения гидрологического районирования проведено комплексное исследование по поиску и систематизации данных наблюдений в устьевой области р. Пясины. Представлены от-

дельные результаты экспедиционных исследований ААНИИ и Диксонского УГМС до 1987 г.

Определение верхней границы устьевой области р. Пясины выполнено на основе анализа уровня режима устьевой области реки. Периодические и непериодические колебания уровня моря распространяются в глубь реки на 354 км до протоки Иголкина. Влияние морских и речных факторов изменения уровня воды меняется как во времени, так и по длине реки. Наиболее существенные колебания уровня воды в рассматриваемом районе вызываются весенним половодьем и дождевыми паводками. На спаде половодья и в период летней межени по мере уменьшения объема стока реки сгонно-нагонные и приливно-отливные колебания уровня Пясинского залива оказывают все возрастающее влияние на формирование уровня устьевой области. В зимний период, когда сток реки очень мал, уровень формируется в основном под влиянием периодических и непериодических колебаний уровня моря.

Для среднегодовых условий по уровню (на примере 1982 г.) превышение пика половодья над минимальным зимним уровнем на п. ст. Усть-Таря составляет 10.3 м, на п. ст. Пясины ~6 м. Межсуточный размах среднесуточного уровня при нагонах достигает 0.45 м на п. ст. Усть-Таря и 0.7 м на п. ст. Пясины, при сгонах ~0.45 м на обоих постах. Приливные колебания уровня в летне-осенний период составляют 0.4–0.5 м на устьевом взморье, уменьшаясь до 0.05–0.10 м у п. ст. Усть-Таря. Зимой сизигийная величина прилива вблизи морской границы устьевой области достигает 0.27 м, у п. ст. Пясины – 0.10 м, полностью затухает на вышележащем участке.

Проанализированы экспедиционные данные по солености в Пясинском заливе и в примыкающей акватории моря. Минимальная соленость, по которой можно судить о дальности влияния речного стока в заливе, в придонном слое составляет $\geq 21.2\text{‰}$. Минимальные значения солености в поверхностном слое в зимний период составляют 7.84–24.7‰, в летне-осенний период 5.72–23.6‰. В условиях ограниченной фактической информации о солености предварительно можно принять в качестве нижней гра-

ницы устьевой области морскую границу Пясинского залива, на акватории которого происходит распределение поверхностного слоя за счет притока речных вод Пясины. В целом имеющаяся информация позволяет районировать устьевую область р. Пясины по принципам В.В. Иванова с выделением устьевого участка, включающего придельтовый участок и дельту, и устьевое взморье – Пясинский залив.

Впервые для малоизученной устьевой области р. Пясины дано гидролого-морфологическое районирование. Установлены речная и морская границы устьевой области, обозначены границы районов, рассчитаны площади водосборов устьевых районов на основе ГИС. Площадь водосбора устьевой области составляет 65 300 км², что соответствует 36% общей площади водосбора реки.

Авторы благодарят всех участников экспедиций, работавших в суровых арктических условиях на р. Пясины и в Пясинском заливе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеевский Н.И., Магрицкий Д.В., Михайлов В.Н.* Антропогенные и естественные изменения гидрологических ограничений для природопользования в дельтах рек Российской Арктики // Вод. хоз-во России: проблемы, технологии, управление. 2015. № 1. С. 14–31.
2. Атлас Арктики. М.: Глав. упр. геодезии и картографии, 1985. 204 с.
3. Атлас лоцманских карт реки Пясины, Пясинского озера, реки Норильской, р. Дудыпты до устья Авама, р. Авам и план Авамо-Тагенарского влока. II изд. Омск: Изд. Зап.-Сиб. гидрограф. упр. ГУСМП, 1935. 57 л.
4. *Белков Д.В.* Пясинская гидрологическая экспедиция 1935/36 года // Проблемы Арктики. 1937. № 2. С. 133–135.
5. *Богданов Д.А.* Южно-Таймырская экспедиция 1933 года // Бюлл. Всесоюз. Арктического ин-та. 1934. № 2. С. 62–64.
6. *Большаинов Д.Ю., Макаров А.С.* Колебания уровня моря – ключевой фактор дельтоформирования // Вод. ресурсы. 2022. Т. 49. № 5. С. 568–582. DOI 10.31857/S0321059622050030
7. *Брызгалов В.А., Никаноров А.М., Косменко Л.С., Решетняк О.С.* Устьевые экосистемы крупных рек

- России: антропогенная нагрузка и экологическое состояние. Ростов-на-Дону: Изд-во Юж. федерал. ун-та, 2015. 164 с.
8. Ежегодные данные о режиме и качестве вод морей и морских устьев рек за 1977–1983. Ч. 2. Т. 7 (Устья рек бассейна Карского моря).
 9. Ежегодные данные о режиме и качестве вод морей и морских устьев рек за 1984–1989 гг. Ч. 2. Т. 4 (Устья рек бассейна Карского моря).
 10. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. Вып. 12. Бассейн Енисея (без бассейна Ангары) и Пясины за 1981–1998 гг.
 11. *Емелина М.А., Савинов М.А., Филин П.А.* Летопись Арктического института: от Севэкспедиции до ГНЦ РФ ААНИИ, 1920–2020 гг. История полярных исследований. Т. 2 / Под ред. *И.Е. Фролова, Н.М. Адамовича, В.Ю. Замятина, В.И. Сычева.* М.: Паулсен, 2021. 904 с.
 12. *Иванов В.В.* Основные принципы гидролого-морфологического районирования устьевых областей Арктики // Факторы и принципы физико-географического районирования полярных областей Земли (Сборник статей). Л., 1974. С. 108–120.
 13. *Кравцова В.И., Митькиных Н.С.* Устья рек России. Атлас космических снимков / Под ред. *В.Н. Михайлова.* М.: Науч. мир, 2013. 124 с.
 14. *Лебедев В.В.* К гидрологии низовья реки Пясины // Тр. Арктич. ин-та. 1939. Т. 128. Гидрология рек Советской Арктики. Вып. 4. С. 5–26.
 15. *Лебедев В.В.* Материалы по гидрологии р. Пясины // Тр. Арктич. ин-та. 1936. Т. 75. С. 3–46.
 16. *Миддендорф А.Ф.* Путешествие на Север и Восток Сибири. Ч. 1. Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении. Отд. 1–4. С.-П., 1860. 758 с.
 17. *Михайлов В.Н., Горин С.Л.* Новые определения, районирование и типизация устьевых областей рек и их частей – эстуариев // Вод. ресурсы. 2012. Т. 39. № 3. С. 243–257.
 18. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. Вып. 12. Бассейны Енисея (без Ангары) и Пясины. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 464 с.
 19. Национальный атлас Арктики. М.: Роскартография, 2017. 496 с.
 20. *Носков А.П.* Приливы в Обь-Енисейском районе и шхерах Минина // Материалы по гидрографии морей и рек Советской Арктики. Вып. III. Приливы в морях Советской Арктики. Ч. 1. Л.: Изд-во Главсевморпути, 1938. 63 с.
 21. Обзор состояния и работы гидрологической сети в Арктической зоне Российской Федерации за 2022 год. СПб.: ААНИИ, 2023. <https://www.aari.ru/assets/files/93/57t0bk-93-obzor-hydronet-azrf-2022.pdf>
 22. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / Под ред. *Г.С. Карабаева.* Л.: Гидрометеоздат, 1967. 823 с.
 23. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / Под ред. *Г.С. Карабаева.* Л.: Гидрометеоздат, 1967. 312 с.
 24. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (за 1963–1970 гг. весь период наблюдений). Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / Под ред. *В.Г. Соколовской.* Л.: Гидрометеоздат, 1975. 288 с.
 25. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / Под ред. *А.П. Муранова.* Л.: Гидрометеоздат, 1973. 723 с.
 26. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики (за 1971–1975 гг. и весь период наблюдений). Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / Под ред. *В.Г. Соколовской.* Л.: Гидрометеоздат, 1978. 196 с.
 27. Российская Арктика. Пространство, время, ресурсы: атлас. М.: ПАО “НК “Роснефть”, Фонд “НИР”, ООО “Феория”, 2019. 796 с.
 28. *Русанов В.П., Васильев А.Н.* Распределение речных вод в Карском море по данным гидрохимических определений // Тр. Аркт. и антаркт. науч.-исслед. ин-та. 1976. Т. 323. Элементы водного баланса Арктики. С. 188–196.
 29. Справочник по водным ресурсам СССР. Т. XVI. Лено-Енисейский район. Вып. 1 / Под ред. *В.М. Родевича.* Л.: Редиздат ЦУЕГМС. 1936. 891 с.
 30. СТО ГГИ 52.08.40–2017. Определение морфометрических характеристик водных объектов суши и их водосборов с использованием технологии географических информационных систем по цифровым картам Российской Федерации и спутниковым снимкам. СПб.: ГГИ, 2017. 140 с.
 31. Таймыро-Североземельская область (Физико-географическая характеристика) / Под ред. *Р. К. Сиско.* Л.: Гидрометеоздат, 1970. 374 с.
 32. Эстуарно-дельтовые системы России и Китая: гидролого-морфологические процессы, геоморфология и прогноз развития. М.: Изд-во ГЕОС, 2007. 445 с.

HYDROLOGICAL-MORPHOLOGICAL REGIONALIZATION OF THE PYASINA RIVER MOUTH AREA

E. V. Rumiantseva*, O. V. Muzhdaba, A. A. Piskun, M. V. Tretiakov

Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, 199397 Russia

**e-mail: rev@aari.ru*

The paper provides a scientific basis for the hydrological and morphological regionalization of the Pyasina River mouth area, which has been studied only minimally. By analyzing water level data from the AARI expedition (1984–1987), the river boundary of the mouth area at the Igolkin Stream was identified. Marine influence extends 354 km upstream into the river. Based on salinity data, Pyasina Bay is classified as an estuary. The catchment area of mouth area, calculated using GIS, is 65 300 km².

Keywords: Pyasina River, Pyasina Bay, regionalization, estuary, mouth area, delta, water level, salinity.