

ОСОБЕННОСТИ УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ И ФАКТОРОВ, ИХ ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ, В УСТЬЕВЫХ ОБЛАСТЯХ РЕК РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ ЭСТУАРНОГО ТИПА

Н.А. Саноцкая^{1,2}, канд. физ.-мат. наук, Д.И. Звегинцев^{1,2}, М.А. Головатских^{1,2}

¹Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, Россия

²Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, Россия

FEATURES OF PROCESSES AND THEIR DEFINING FACTORS IN THE ESTUARIES OF THE RUSSIAN ARCTIC

N.A. Sanotskaya^{1,2}, Cand. Sc., D.I. Zvegintsev^{1,2}, M.A. Golovatskikh^{1,2}

¹Russian State Hydrometeorological University, St. Petersburg, Russia

²Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

Освещается состояние изученности устьевых процессов и факторов, их определяющих, в устьевых областях крупных рек Российской Арктики эстуарного типа для целей организации мониторинга этих поверхностных водных объектов в свете водного и экологического законодательства.

The state of scrutiny of the estuarial processes and their defining factors in the estuarial areas of large rivers of the Russian Arctic for the purpose of monitoring these surface water bodies in the light of water and environmental legislation is highlighted.

Устьевые области рек Арктической зоны Российской Федерации представляют особый интерес для водообеспечения населения и хозяйственной деятельности. В соответствии с ГОСТ 17.1.1.02-77 «Классификация водных объектов» устьевые области рек относятся к поверхностным водным объектам суши и являются самостоятельными водными объектами, наряду с озерами, водохранилищами, болотами и т.п. Они находятся полностью на территории РФ и являются объектами водного фонда, водные ресурсы которых используются или могут быть использованы.[1,2]

Устьевая область эстуарного типа по своему названию подразумевает, что в устьевой области наблюдаются приливные явления. Соответственно, рассмотрим особенности протекания процессов в таких устьевых областях с учетом приливов.

Приливные волны, входящие в эстуарии, распространяются на значительные расстояния. Например, на р. Мезень прилив распространяется на 96 км вверх по течению [4].

Дальность проникновения приливных волн зависит от величины прилива и от морфометрических характеристик реки (глубины реки, уклона и извилистости русла).

Граница распространения прилива вверх по течению реки в течение года не остается постоянной и перемещается под влиянием изменений величины прилива, сгонно-нагонных явлений, а также речного стока.

Значительное влияние на дальность распространения приливной волны оказывает ледяной покров.

В период прохождения половодья и паводков граница распространения прилива резко сдвигается в сторону моря, поскольку увеличиваются расходы воды в реке и скорости течения.

При создании системы мониторинга в устьевой области эстуарного типа необходимо учитывать, что эстуарий является единой системой и при любом его исследовании нужно охватывать все его части от речной границы распространения приливов до морской границы. К тому же трехмерность протекания процессов в эстуарии имеет огромное значение.

На рис. 1 представлены факторы, определяющие уровенный режим устьевой области реки эстуарного типа, действующие со стороны моря и со стороны реки и меняющиеся во времени и в пространстве.

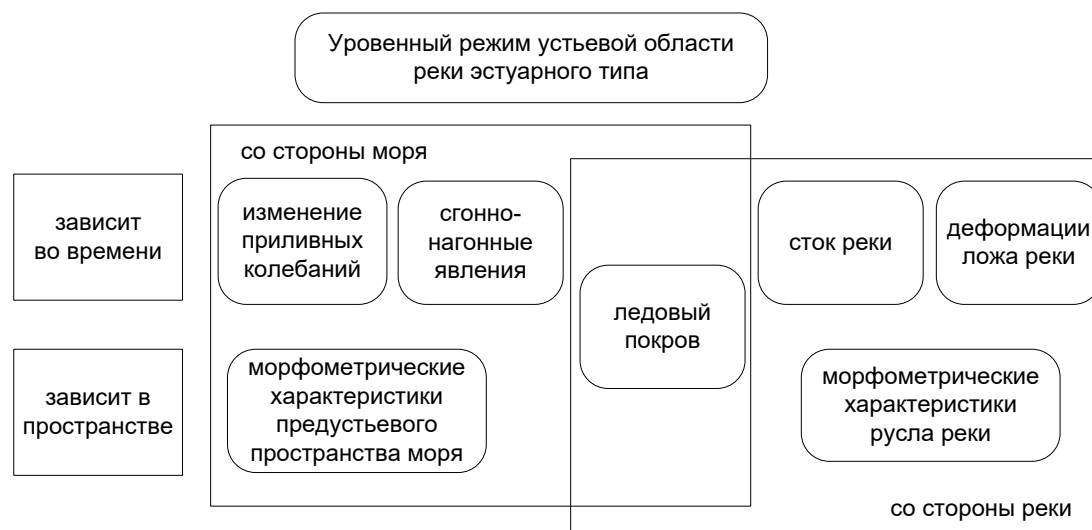


Рис. 1. Факторы, определяющие уровненный режим устьевой области эстуарного типа.

Под влиянием мелководья, уклона дна и постоянного речного стока уменьшается скорость распространения приливной волны и создается значительная разность в скоростях движения ее гребня и подошвы. По мере распространения вверх по реке волна деформируется, расстояние между гребнем и подошвой постепенно уменьшается, передний склон волны становится круче и время падения уровня значительно увеличивается по сравнению со временем роста.

В качестве примера этого явления можно привести наблюдения на р. Мезени (таблица 1) [4].

Таблица 1. Элементы прилива на р. Мезени

Пункт	Расстояние от устья, км	Продолжительность				Величина прилива, м	
		роста,		падения,		июль	февраль
		ч	мин	ч	мин		
Пыя	10	03	54	08	29	5,68	4,70
Каменка	26	02	54	09	34	3,56	0,68

Наблюдается неравномерность затухания прилива вверх по реке. Существенное влияние на колебания величин прилива оказывает изменение уклонов русла и площади поперечного сечения потока, особенно постепенное сужение эстуария, а также расположение боковых притоков, влияющих на общую мощность речного потока. С увеличением речного стока величина прилива уменьшается при общем подъеме уровня волновой поверхности. Однако взаимосвязь этих явлений чрезвычайно сложна и специфична для каждой реки.

Особенностью эстуариев является также то, что если касательные к фарватеру двух следующих друг за другом участков русла не совпадают, то пути приливных и отливных течений могут быть различными. В результате можно выделить участки, на одной границе которых результирующее движение направлено в сторону моря, а на другой – в сторону суши.

Также значительное влияние на приливные колебания уровня воды в эстуарии оказывают сгонно-нагонные явления. Взаимодействие между приливом и нагоном влияет также на высоту и время наступления пиков. Взаимодействие между приливными и сгонно-нагонными колебаниями в значительной мере зависит от соотношения их амплитуд.

Большое влияние на элементы прилива оказывает ледяной покров. В связи с потерей энергии приливной волны на трение, изгибание и другие деформации ледяного покрова значительно уменьшаются амплитуды прилива и скорости приливных течений. Это явление подтверждается данными наблюдений на р. Мезени (таблица 1). При наблюдениях у Пыи были подвижные льды, у Каменки – неподвижные.

В эстуариях крупных рек Российской Арктики также необходимо учитывать влияние вращения Земли, которое представлено силой Кориолиса [3]. В северном полушарии сила Кориолиса отклоняет течение вправо. Следовательно, во время отлива течение будет

отклоняться вправо, а вот время прилива – влево, если смотреть в сторону моря. Сила Кориолиса имеет существенное значение при исследовании режима наносов.

Соответственно, в пределах устьевой области реки эстуарного типа приходится встречаться со сложным уровенным режимом, обусловленным одновременным воздействием реки и прилегающей к ней части моря, а также вращением Земли, что создает ряд особенностей при организации и ведении системы мониторинга в этих районах.

Литература

1. Иванов В.В., Третьяков М.В. Состояние и проблемы совершенствования государственного мониторинга устьевых областей рек Арктической зоны Российской Федерации // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. 2017. № 1 (94). – С. 26-30.
2. Иванов В.В., Третьяков М.В. Проблемы восстановления и развития системы гидрометеорологических наблюдений в устьевых областях рек Арктической зоны как основы государственного мониторинга этих объектов // Общество. Среда. Развитие. Вып. 4, 2015. СПб.: ЦНИТ «Астерион». – С. 151-160.
3. Мак-Доуэлл Д.М., О'Коннор Б.А. Гидравлика приливных устьев рек. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 312 с.
4. Пересыпкин В.И. Аналитические методы учета колебаний уровня воды. – Л.: Гидрометеоздат, 1982. – 288 с.