



Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Камчатская краевая научная библиотека
имени С. П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Материалы
XVIII международной научной конференции
15–16 ноября 2017 г.**

**Conservation of biodiversity
of Kamchatka and coastal waters**
Materials of XVIII international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 15–16 2017

Петропавловск-Камчатский
Издательство «Камчатпресс»
2017

УДК 504.062
ББК 28.688
С54

С54 Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Материалы XVIII международной научной конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П. А. Хоментовского. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2017. – 500 с.

ISBN 978–5–9610–0294–2

Сборник включает материалы состоявшейся 15–16 ноября 2017 г. в Петропавловске-Камчатском XVIII международной научной конференции по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

УДК 504.062
ББК 28.688

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters : Materials of the XVIII international scientific conference, dedicated to the 70th anniversary of P. A. Khomentovsky's birthday. – Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2017. – 500 p.

The proceedings include the materials of the XVIII scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 15–16 November, 2017 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present-day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed

Редакционная коллегия:

В. Ф. Бугаев, д. б. н., Е. Г. Лобков, д. б. н.,
А. М. Токранов, д. б. н. (отв. редактор), О. А. Чернягина

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

На обложке:

Лопатень *Eurynorhynchus rugmeus* – один из видов птиц с наиболее быстро сокращающейся в мире численностью, занесенный в Красную книгу Международного союза охраны природы (МСОП), Красную книгу РФ и Красную книгу Камчатки – фото П. С. Томковича
Махровая форма ветреницы сибирской *Anemonastrum sibiricum* (L.) Holub,
долина руч. Спокойного, август 2005 г. – фото М. В. Маркова

© Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанский институт
географии ДВО РАН, 2017

ISBN 978–5–9610–0294–2

ПРИЛИВНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В РУСЛЕ ЭСТУАРИЯ РЕКИ БОЛЬШОЙ (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

*С. Л. Горин**, *А. А. Попрядухин***

**Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва*

***Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова*

TIDAL VARIATION OF HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS IN THE BOL'SHAYA RIVER ESTUARY (WEST KAMCHATKA)

*S. L. Gorin**, *A. A. Popryadukhin***

**Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography
(VNIRO), Moscow*

***Moscow State University (MSU) by M. V. Lomonosov*

Эстуарий р. Большой – это удобная гавань для прибрежного промыслового флота, а также место добычи лососей – горбуши, кеты, кижуча, нерки и чавычи (Шевляков и др., 2013). В эстуарии базируется до 60 судов типа МРС, а на его берегах расположено несколько рыбоперерабатывающих заводов и пос. Октябрьский (~2 тыс. жителей). В настоящее время Октябрьский рыбопромышленный центр является одним из крупнейших на Камчатке и имеет очень большое значение для экономики всего края.

Эстуарий находится на западном побережье Камчатки, в устье одной из крупнейших рек региона (рис. 1). Он представляет собой полузамкнутый водный объект, вытянутый вдоль берега Охотского моря на 34 км (по состоянию на 2005 г.) и на всем своем протяжении отделенный от моря песчано-галечной пересыпью (Октябрьской косой). Средняя глубина в эстуарных водоемах очень мала: при максимальном годовом уровне воды она не превышает 2 м, обычно же меньше 1 м. Максимальные глубины в эстуарном водотоке достигают 5–7 м. Устье эстуарного водотока преграждается баром, глубины над которым в отлив не превышают 0.5 м.

Гидрологический режим эстуария формируется под совместным воздействием стока речной воды и морских приливов. Большая его часть всегда заполнена речными водами (рис. 1). Морские воды проникают только в приморскую часть эстуария и лишь в приливную фазу (тем дальше, чем больше величина прилива и меньше величина речного стока). В отливную фазу морская вода без остатка возвращается в море.

Зимой эстуарий покрывается толстым слоем льда, причем на большей части акватории Микояновского лимана и оз. Большого он ложится на дно.

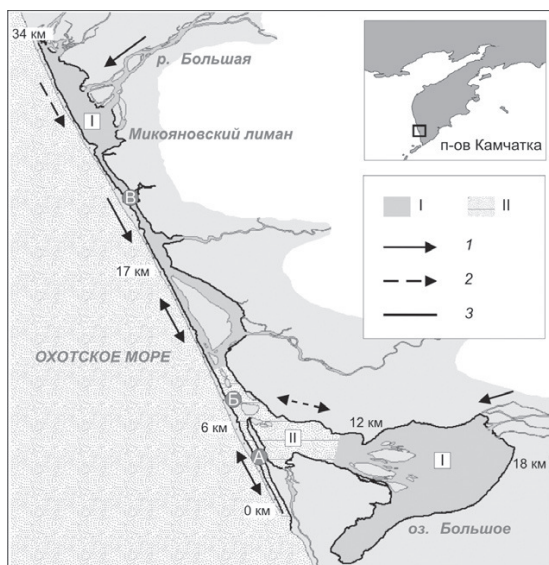


Рис. 1. Эстуарий р. Большой в теплое время года (отражена ситуация, характерная для спада половодья и летней межени в сочетании с сизигийными приливами): I – зона распространения речных вод; II – зона смешения водных масс; А, Б, В – створы длительных наблюдений за гидрологическими характеристиками; 1 – сток и сток-приливные течения в руслах водотоков; 2 – сток и сток-приливные течения в водоемах; 3 – граница эстуария; 6 км, 10 км... – расстояния от устья эстуария (0 км)

Для более глубокого понимания гидрологических процессов, протекающих в эстуарии, целесообразно рассмотреть их проявления на отдельных участках. Для упрощения ограничимся анализом одного случая, относящегося к сизигийному приливу 30.06–01.07.2003 г. Суммарный речной расход в этот день составлял $560 \text{ м}^3/\text{с}$, величина прилива в море была $\sim 2.3 \text{ м}$, а дальность проникновения осолоненных вод $\sim 11 \text{ км}$.

Створ в 4.5 км от устья эстуария (створ «А» на рис. 1). НМВ и ВПВ (низкие малые и высокие полные воды, соответственно) в этом створе наступили на $\sim 0.5 \text{ ч}$ позже, чем в море (рис. 2). В НМВ по эстуарному водотоку в море стекала хорошо перемешанная речная вода. По мере роста уровня скорость потока (V) уменьшалась, а спустя 1.5 ч после НМВ ее направление сменилось на обратное. Еще через 1.5 ч у дна водотока появилась осолоненная вода. На короткое время в створе установилась сильная стратификация (“клин” осолоненных вод, параметр стратификации $n > 1.0$). Перед наступлением ВПВ соленость и обратная скорость течения воды – сначала у дна, а затем у поверхности — достигли своих максимумов. С этого момента вверх по руслу водотока текла хорошо перемешанная морская вода, скорость течения которой постепенно уменьшалась. Через 1.5 ч после ВПВ направление течения воды сменилось на прямое. Затем соленость (S) стала постепенно уменьшаться (у поверхности интенсивнее, чем у дна) – через створ стекали смешанные воды из вышележащих участков эстуарного водотока и оз. Большого. Максимум прямой скорости течения наступил в конце первой трети отливной фазы. В продолжение

всего времени стекания осолоненных вод в створе сохранялась сильная стратификация вод ($n > 1.0$). Перед НМВ S уменьшилась до минимума – через створ в море стекала речная вода.

Таким образом, в период приливного цикла направление течения воды менялось с прямого (в сторону моря) на обратное (в сторону реки), причем одновременно на всех горизонтах. Три четверти приливных суток направление течения воды было прямым (с максимумом у поверхности). Во время обратных течений максимум скорости находился у дна. У поверхности наибольшая величина прямой скорости (V_{max}^+) в два раза превышала максимальную величину обратной скорости (V_{max}^-), у дна $|V_{max}^+| \approx |V_{max}^-|$. Результирующие течения на всех горизонтах были направлены в море. За период прилива S изменялась от речной до морской величины и обратно. В приливную фазу S увеличивалась значительно интенсивнее, чем уменьшалась в отливную фазу (2 и 12 ч, соответственно). Дважды за приливные сутки в створе наблюдалась сильная стратификация вод. В большую часть приливных суток (около 20 ч) в створе находились осолоненные воды.

Створ в 8 км от устья эстуария (створ «Б» на рис. 1). НМВ и ВПВ в этом створе наступили на ~ 1.5 ч позже, чем в море (рис. 2). В НМВ через поперечное сечение эстуарного водотока в направлении моря стекала речная вода. По мере роста прилива скорость течения уменьшалась, а спустя 2 ч после НМВ направление течения сменилось на обратное. Еще через 2 ч у дна водотока появились осолоненные воды. С этого момента в створе установилась сильная стратификация вод ($n > 1.0$). Скорость обратного потока быстро увеличивалась; одновременно увеличивалась соленость воды. Перед наступлением полных вод эти характеристики достигли своих максимумов (сначала у поверхности, а потом у дна). В этот период у поверхности в направлении реки текла осолоненная вода, а у дна – морская. Затем обратная скорость начала уменьшаться – у поверхности очень быстро, у дна наоборот, медленно (в первом случае прямое течение восстановилось за 1 ч до наступления ВПВ, а во втором – через 4 ч после). То есть несколько часов в створе наблюдалась «эстуарная» циркуляция вод, при которой сильное течение у поверхности было направлено в море, а слабое течение у дна – в сторону реки. Вероятно, что это явление связано с втеканием в эстуарный водоток осолоненных вод из оз. Большого и возникновением в придонном горизонте водотока продольных градиентов плотности воды. У поверхности максимум прямой скорости наступил в начале отливной фазы, а у дна – в конце ее второй трети. Так как за приливную фазу выше створа накопилось немного осолоненной воды, после восстановления прямых течений она довольно быстро стекла в сторону моря, и уже через 6 ч после начала отлива в створе была речная вода.

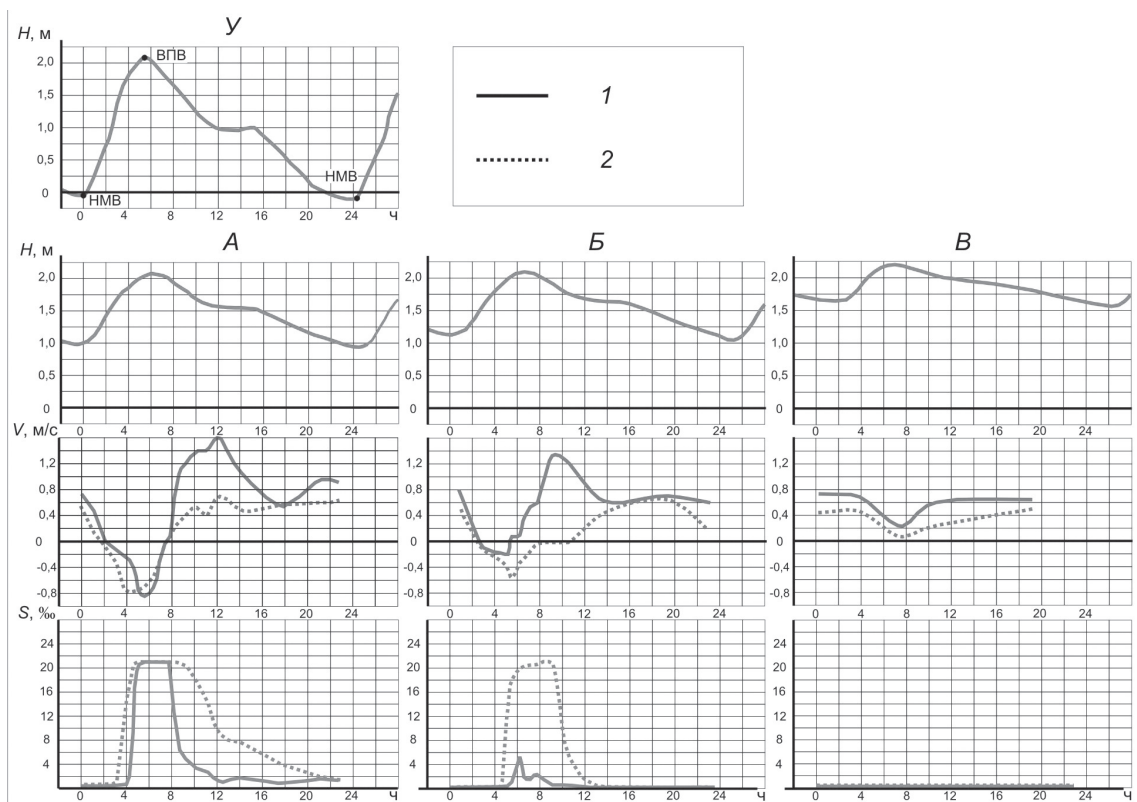


Рис. 2. Изменения гидрологических характеристик в эстуарии р. Большой за период прилива (отсчет времени от НМВ в устье эстуария): У – в устье эстуария; А – в 4.5 км от устья эстуария; Б – в 8 км от устья эстуария; В – в 22 км от устья эстуария; Н – уровень воды, м усл.; V – скорость течения, м/с; S – соленость воды, ‰; 1 – в поверхностном горизонте; 2 – в придонном горизонте

Итак, V в этом створе меняла свое направление на противоположное. При этом течения становились обратными одновременно на всех горизонтах, а прямыми – сначала у поверхности, а потом у дна. Большую часть приливных суток направление течения воды было прямым (с максимумом у поверхности). В период обратных течений V_{\max} находился у дна. Около 3–4 ч в створе существовала эстуарная циркуляция. У поверхности $V_{\max}^+ \gg V_{\max}^-$, у дна $|V_{\max}^+| \approx |V_{\max}^-|$. Результирующие течения на всех горизонтах были направлены в море. S у дна изменялась от речной до морской величины, а у поверхности повышалась лишь до 5 ‰. В период присутствия осолоненных вод в створе наблюдалась сильная стратификация вод. В приливную фазу S увеличивалась значительно интенсивнее, чем уменьшалась в отливную фазу. В большую часть приливных суток (~16 ч) через створ протекала речная вода.

Створ в 22 км от устья эстуария (створ «В» на рис. 1). НМВ и ВПВ наступили через 2 ч после экстремумов в море (рис. 2). В продолжение всего приливного цикла через поперечное сечение эстуарного водотока в море стекала речная вода. Приливно-фаза проявилась в синхронном уменьшении скорости течения у поверхности и у дна. После начала отлива скорость течения вернулась к исходной величине.

ЛИТЕРАТУРА

Шевляков Е. А., Дубынин В. А., Зорбиди Ж. Х., Заварина Л. О., Попова Т. А., Артюхина Н. Б., Горин С. Л., Коваль О. О. 2013. Современное состояние лососевого комплекса реки Большой (Западная Камчатка): воспроизводство, промысел, управление // Изв. ТИНРО. Т. 174. – С. 3–37.