

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА АМУРСКОГО ЗАЛИВА В ФЕВРАЛЕ 2018 Г.
Матвеев В.И. (vim.1953@yandex.ru), Фигуркин А.Л. (ТИНРО-Центр)

ВВЕДЕНИЕ

До 2017 мониторинг Амурского залива, выполняемый сотрудниками лаборатории промысловой океанографии ТИНРО, заключался в ежемесячных съемках в период с мая по октябрь. При этом зимой, по мере становления льда выполнялись реперные станции, расположенные в Спортивной гавани (ст. №№ 12-13, рис.1). Полученные данные использовались в отчетах, и опубликованы в работах Ю.И. Зуенко и В.И. Рачкова (например, Зуенко, Рачков, 2015). Зимой 2016-17 дополнительно к наблюдениям на разрезе Спортивная гавань – фарватер, дважды выполнили наблюдения в северной части залива. Зима 2017-18 оказалась более холодной и ледовая обстановка позволила выполнить достаточно масштабную съемку уже северную часть Амурского залива. Предпосылкой этих работ стали материалы, полученные сотрудниками ТОИ (Лучин, 2005,... Буров и др., 2014, Лазарюк и др., 2013, Тищенко и др., 2014), в которых были опубликованы интересные результаты зимних съемок. 15 февраля 2018 года была выполнена съемка со льда в Амурском заливе из 11 станций (рис.1).

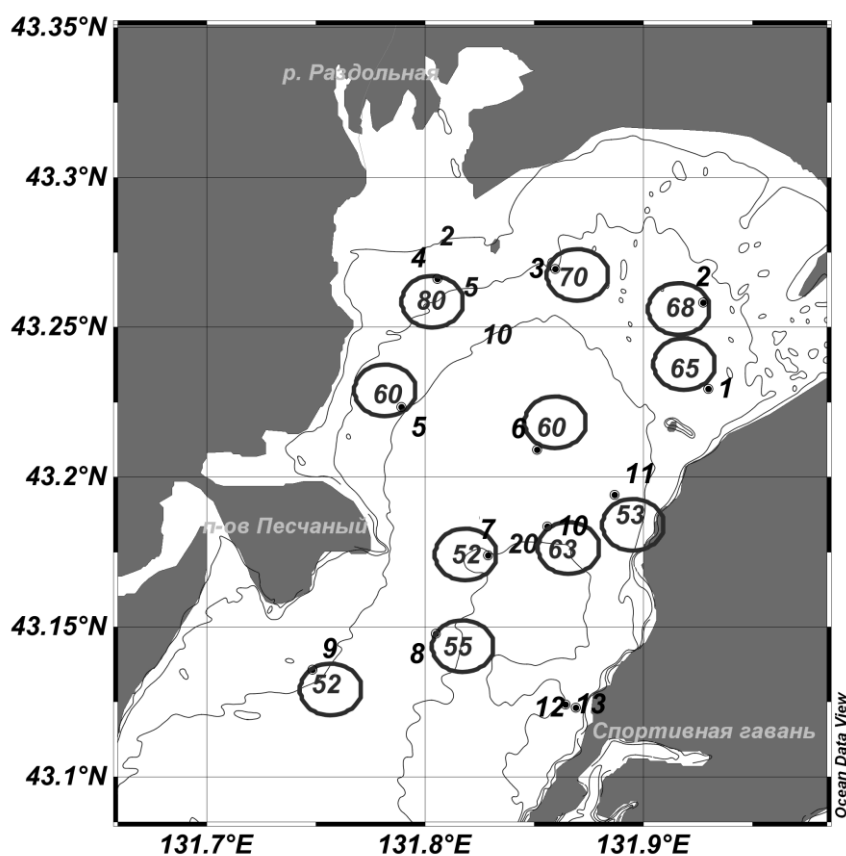


Рис.1. Схема станций выполненных 15 февраля 2018 со льда. В кружках показана толщина льда на станциях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.

Сбор гидрологической информации осуществлялся с помощью гидрологического зонда ASTD102-ALC-R02 в автономном режиме. Связь с зондом и выгрузка данных, перевод входных данных в физические величины осуществлялись с использованием программных пакетов, прилагаемых к зонду. При этом с поверхности отбирались пробы воды для гидрохимического анализа – растворенного кислорода, фосфатов, нитратов, нитритов, аммонийного азота, кремния, растворенного железа, взвеси и БПК₅. Все определения производились в лаборатории промысловой океанографии, согласно аттестованным методикам ВНИРО (Методы..2003) и Руководству под редакцией С. Г. Орадовского (1977). Распределение температуры и солености на поверхности показано для горизонта 2 м. Это обстоятельство обусловлено попыткой избежать ошибки за счет подледной воды, где постоянно происходят процессы ледотаяния и льдообразования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Средняя толщина льда в период проведения работ составила 62 см., увеличиваясь от 52 см в открытой части залива (ст. №9) до 80 см в кутовой его части (ст. № 4, рис.1).

На акватории съемки, выполненной 15 февраля 2018, температура подо льдом (на горизонте 2 м) изменялась в диапазоне $-1.0..-1.8^{\circ}\text{C}$. Локальный максимум ($-1,0^{\circ}\text{C}$) отмечался на станции, расположенной над изобатой 5 м, на границе Тавричанского лимана, и соответствовал температуре замерзания вод с соленостью около 20 епс (рис. 2). В этой точке на горизонте 2 м наблюдалась соленость 32.8, но непосредственно подо льдом, толщина которого составляла 80 см, соленость уменьшалась до 24.8 епс, то есть отмеченная температура вод тонкого подледного слоя, действительно близка к т-ре замерзания. Относительно высокая температура и низкая соленость в районе станции, удаленной на 7-8 км от устья реки Раздольная, свидетельствуют что поступление в залив пресных более теплых вод р. Раздольная, не прекращается и зимой. На остальных участках съемки, соленость вод на горизонте 2 м была выше 34.0 (до 34.7 епс), а температура ниже -1.6°C , то есть повсеместно была достаточно близка к температуре замерзания.

В поле солености на поверхности (горизонт 2 м) выделялись две относительно холодные области, с температурой воды на горизонте 2 м менее минус $1,8^{\circ}$, расположенные в южной части Амурского залива и в северной. Южная область относительно низких температур обусловлена, вероятно, поступлением сюда выхоложенных, но не замерших вод залива Петра Великого. В районе северного очага относительно низких температур отмечались наиболее мощное развитие ледяного покрова, что вероятно и обусловило столь низкие температуры

воды. Этот факт подтверждается и более высокими значениями солености (более 34,5 епс) в этом районе (рис.2).

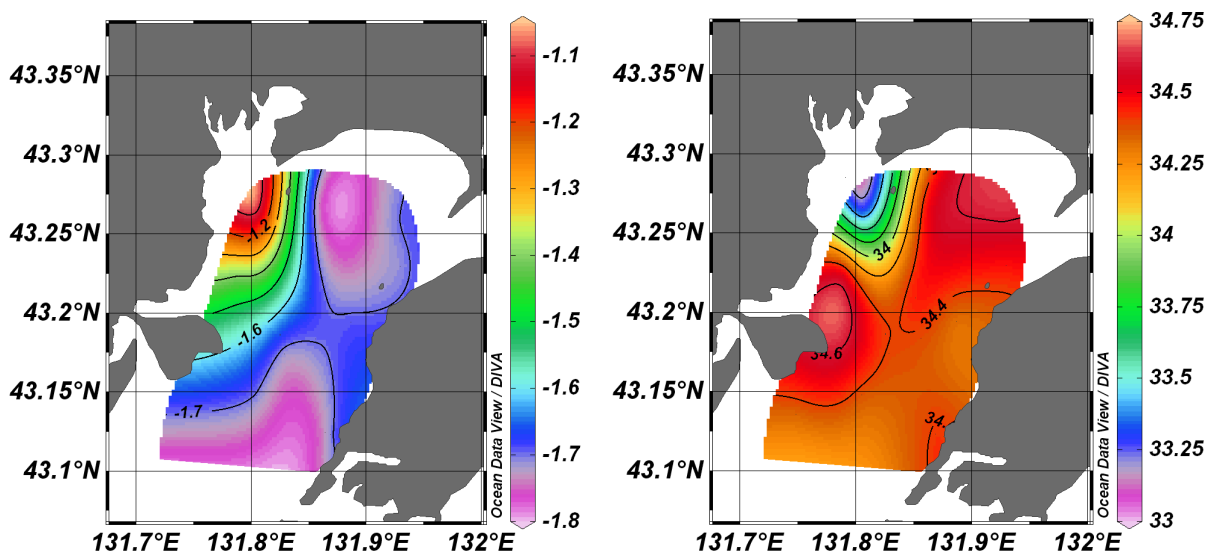


Рис.2. Распределение температуры воды и солености на горизонте 2 м в феврале 2018 г.

В придонном слое поле температуры и солености существенно изменилось. Для него характерно увеличение температуры и солености от периферийных районов к центральной глубоководной части. Так, если у м. Песчаного и Второй речки температура воды у дна была ниже минус 1,6°, а соленость менее 34,5 епс, то в центральной части их значения составляли более минус 1,0°, и 35 епс. соответственно (рис.3). В районе Тавричанского лимана температура воды остается достаточно высокой, соленость низкой до дна.

Как отмечалось (Буров и до.,2014) южнее причиной увеличения придонной температуры может служить приток тепла из донных осадков.

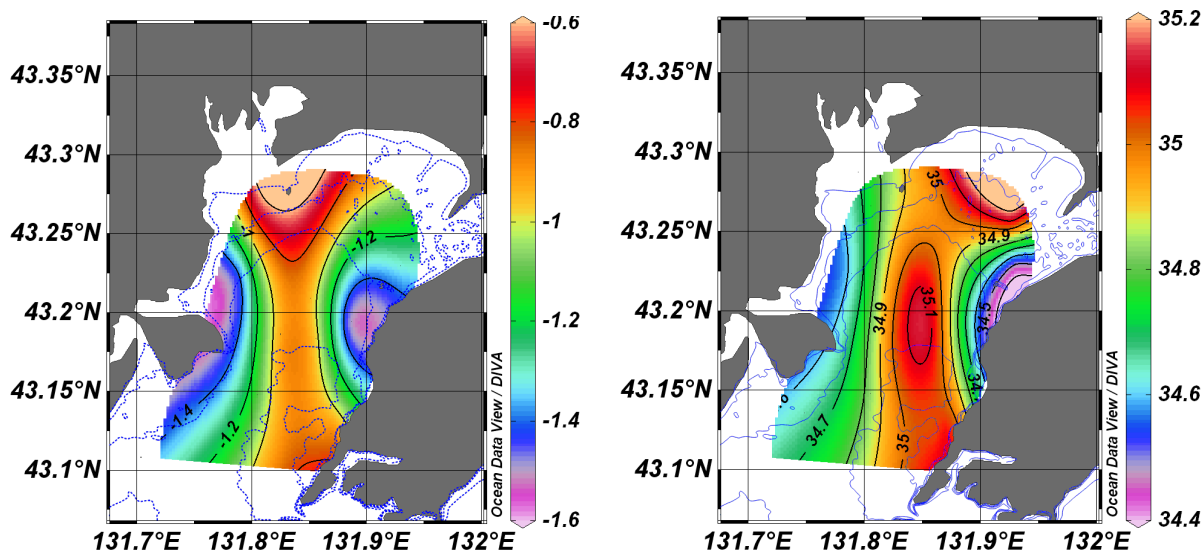


Рис.3. Распределение солености на горизонте 2 м и у дна.

При этом приток тепла из донных осадков хорошо прослеживается на глубинах более 15 м, в влияние реки Раздольной до глубин 10 м, что хорошо видно на разрезе. Проходящем через станции 4, 6, 10, 12 (рис.4).

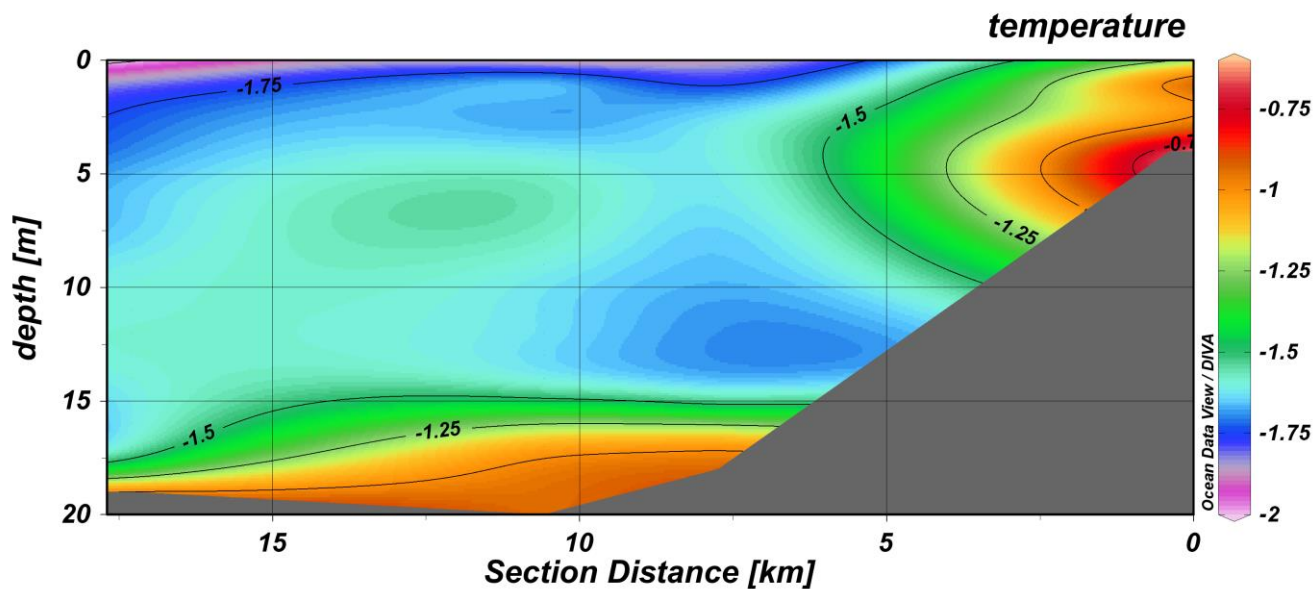


Рис. 4. Распределение температуры воды на разрезе ст. №№ 4, 6, 10, 12.

Мощность теплового и соленого придонного слоя в феврале 2018 г. составляла 2 – 3 м (рис.5).

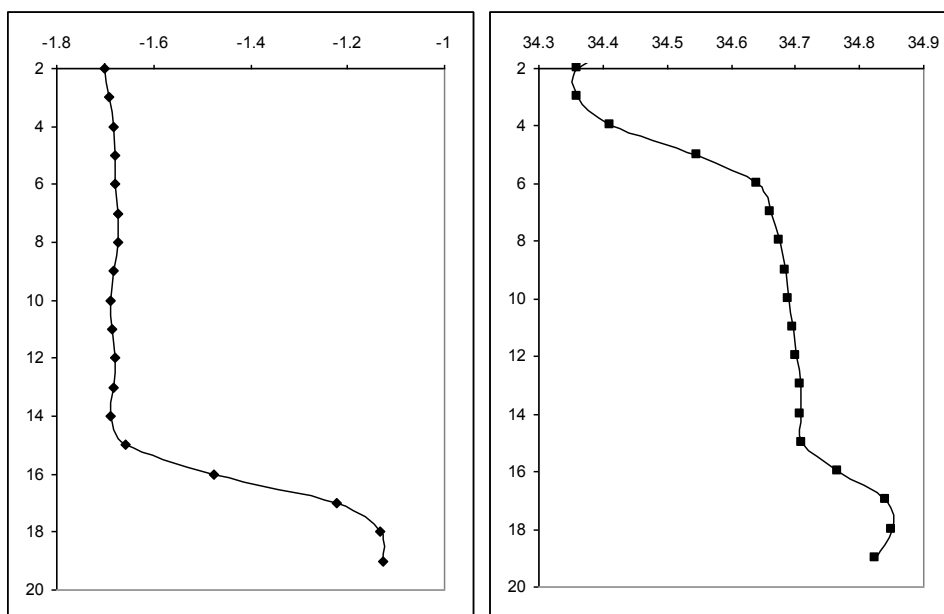


Рис.5. Вертикальное распределение температуры и солености в центральной части Аурского залива в феврале 2018 г.

Высокая соленость и плотность (более 27.0) и температура, близкая к замерзанию, позволяет отнести всю наблюдавшуюся толщу вод Амурского залива в период съемки, за исключением тонкого подледного слоя распресненных вод Тавричанского лимана, к плотным шельфовым водам, формирование свойств которых обусловлено процессом вытеснения солей при льдообразовании. Отмеченное съемкой распределение солености по акватории и по вертикали Амурского залива является вполне типичным для толщи плотных шельфовых вод (ПШВ), наблюдаемом и в других районах (например, Охотское море) и вызывает лишь уточняющие вопросы, вроде того какой участок был основным очагом формирования ПШВ. В то время как распределение температуры характеризовалось весьма специфической особенностью: на большинстве станций отмечался рост температуры с приближением ко дну. Эта особенность заметна и в поле придонной температуры, к примеру, в глубоководной части залива температура повышалась от -1.7°C в поверхностной толще до -0.9°C у дна. Наряду с общими известными выводами о двухслойности структуры вод можно выделить отметить еще подповерхностный слой с минимальной температурой и соленостью. Температура в нем составляет $-1,6 - -1,8^{\circ}$, а соленость менее 34,4 епс. Мощность этого слоя составляет 3- 4 м, затем отмечается резкий скачек солености, глубже которого располагается квазиоднородный слой, нижняя граница которого ограничена придонным теплым слоем.

Таким образом, проведенные нами исследования не только в целом подтвердили наличие двухслойной структуры вод зимой в Амурском заливе, но и позволили выделить еще один подповерхностный слой, расположенный непосредственно подо льдом, мощность которого составляет 3-4 м.

Отмеченные особенности вертикальной структуры вод АЗ в зимний период могут способствовать формированию фронтальных разделов и влиять на распределение таких гидробионтов, как навага, зубастая корюшка, являющихся объектами любительского и промышленного лова.

ЛИТЕРАТУРА

Лучин В.А., Сегалаев С.Г. Океанологические условия в Амурском заливе (Японское море) зимой 2005 г // Изв.ТИНРО.2005. Т.140. С.130-139.

Буров Б.А., Лазарюк А.Ю., Лобанов В.Б. Исследование теплового потока на границе вода – донные осадки в Амурском заливе Японского моря в зимний период // 2014//Океанология т.54, №6 с.744-753.

Лазарюк А.Ю., Лобанов В.Б., Пономарев В.И., Эволюция термохалинной структуры вод Амурского залива в зимний период.

Зуенко Ю.И., Рачков В.И. Климатические изменения температуры, солёности и концентраций биогенных элементов в Амурском заливе Японского моря// Изв.ТИНРО 2015. Т.183