

**Океанологические исследования в губе Ура
Баренцева моря в июле 2015 г.**

*Н.В. Аржанова, А.К. Грузевич, В.Л. Зубаревич, О.В. Котова, Н.И. Торгунова,
А.М. Храмцова*

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии
(ФГБНУ «ВНИРО», г. Москва)

Oceanological researches in the Ura Guba (Barents Sea) in July, 2015

*N.V. Arzhanova, A.K. Gruzevich, V.L. Zubarevich, O.V. Kotova, N.I. Torgunova,
A.M. Khramtsova*

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO», Moscow)
e-mail: marecol@vniro.ru

В соответствии с календарным планом ФГБНУ «ВНИРО» 9–13 июля 2015 г. проведены экспедиционные исследования в губе Ура — крупном заливе Баренцева моря в западной части Кольского полуострова. Необходимость проведения гидрологических, гидрохимических и токсикологических исследований вызвана активным развитием на акватории губы промышленной марикультуры, что должно сопровождаться регулярным контро-

лем состояния водной среды. Основная цель исследований — оценить современное состояние среды обитания водных биоресурсов в условиях развития предприятий промышленной марикультуры и установить степень воздействия на окружающую среду функционирования садковых комплексов. Работы были сосредоточены в восточном рукаве губы (рис. 1), где находятся садковые комплексы ООО «Русское море — Аквакультура», занимающегося

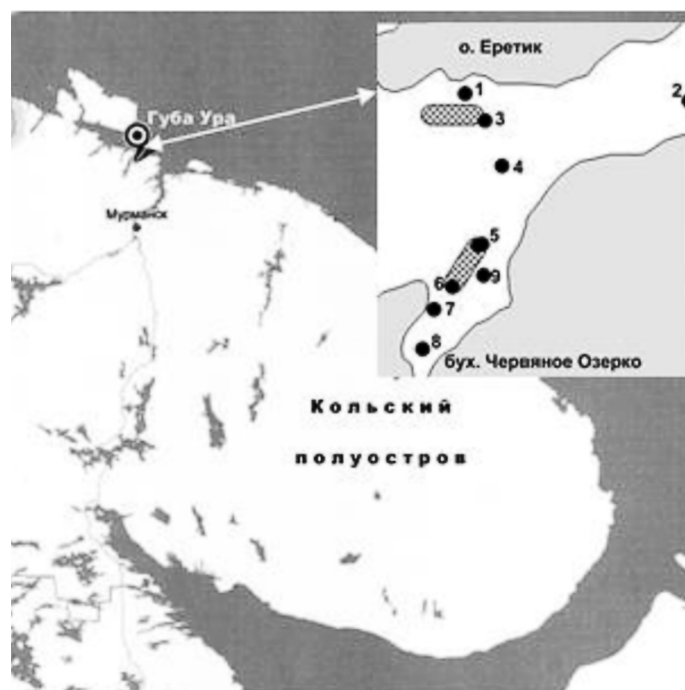


Рис. 1. Губа Ура и район работ

промышленным разведением лососёвых рыб в губе Ура.

Садковые комплексы расположены на выходе из бухты Червяное Озерко и в прибрежной зоне острова Еретик.

Было выполнено 9 станций, расположенных как в непосредственной близости от садков, так и на значительном расстоянии от них. На каждой станции производилось зондирование водной толщи от поверхности до дна с помощью СТД-зонда ЕХО-2, снабжённого датчиками температуры, солёности, растворённого кислорода, флуоресценции и рН. Прозрачность воды измерялась диском Секки. Пробы воды отбирались батометром Ван-Дорна объёмом 5 л с поверхности и из придонного слоя. Непосредственно после отбора производилось определение в них абсолютного и относительного содержания растворённого кислорода, минеральных и органических форм азота и фосфора, кремния, липидов и нефтепродуктов. Работа проведена на оборудовании, включающем в себя следующую аппаратуру: цифровую титровальную бюретку «Solarus», однолучевой портативный спектрофотометр «Nash DR-2800». Использовались аттестованные химико-аналитические

методы [Руководство..., 2003, 2004; ПНД Ф 14.1:2:4.128–98, 2012]. Кроме того, отобраны и предварительно подготовлены пробы для анализа содержания в них органического углерода и тяжёлых металлов в береговой лаборатории ФГБНУ «ВНИРО». Обработка материалов выполнена на компьютере с использованием программ Excel, Surfer, Grapher.

Использование непрерывного зондирования позволило установить особенности вертикальной структуры водной толщи на акватории восточного рукава губы Ура. Выявлено наличие по вертикали двух градиентных зон в распределении температуры и солёности (рис. 2).

Верхняя зона занимает положение от ~5 м до ~15 м. Здесь температура снижается примерно на 1 °С — от 9 до 8 °С; градиент солёности выражен более резко, почти на 1‰ — от 32,5 до 33,2‰. Напротив, в нижней градиентной зоне, расположенной между горизонтами 30 и 40 м, при уменьшении температуры более чем на 3 °С (с 7 до 3,5 °С) солёность меняется в пределах десятых долей промилле (от 33,6 до 33,9‰).

Нижняя градиентная зона ограничивает эвфотический слой, толщина которого, судя по прозрачности воды, не менее 20 м. В пре-

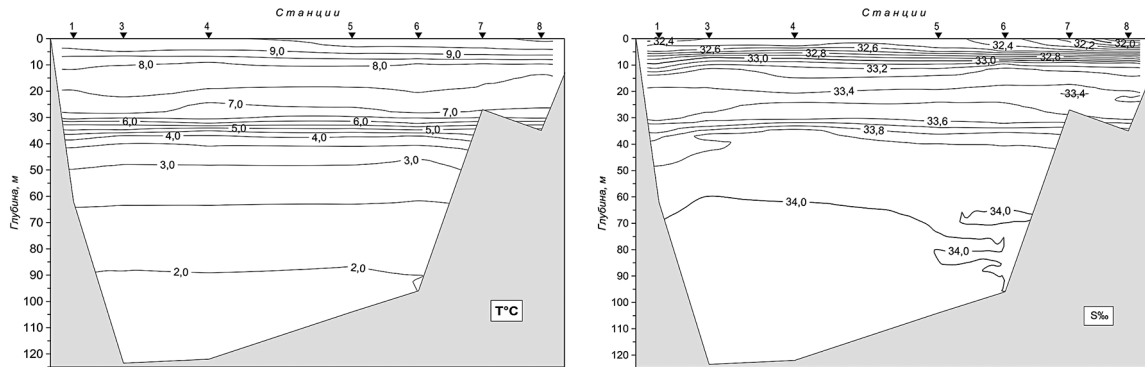


Рис. 2. Распределение температуры (T , °C) и солёности (S , ‰) на разрезе, секущем восточный рукав губы Ура от о. Еретик до бух. Червяное Озерко, в июле 2015 г.

делах этого слоя преобладают продукционные процессы, в результате чего насыщение воды растворённым кислородом превышает 100% (101–104% при концентрации 6,6–6,9 мл/л). Наличие чёткой вертикальной стратификации ограничивает аэрацию подповерхностной толщи. В результате под нижней градиентной зоной доминируют деструкционные процессы, приводящие к снижению содержания кислорода тем значительней, чем больше глубина. В придонном слое глубоководной части его концентрация составляла около 5 мл/л, что соответствовало менее 70% насыщения. Аналогично распределению кислорода находилось и распределение величины рН — с максимумом в верхнем эвфотическом слое и минимумом у дна.

В соответствии с изменением соотношения интенсивности продукционных и деструкционных процессов в толще воды, изменялось и содержание биогенных элементов — на поверхности оно было невелико и заметно возросло в придонном слое (табл.).

Как видно из таблицы, концентрация всех биогенных элементов на поверхности довольно однородна, а в придонном слое меняется в пространстве в разы, резко возрастая от мелководья к глубоководной области. В районах с глубиной более 100 м содержание биогенных элементов у дна было наибольшим. Следует отметить синхронность в пространственном распределении всех минеральных форм азота, фосфора и кремния.

В отличие от минеральных форм азота и фосфора, пределы изменения содержания их органических форм в поверхностном и придонном слоях имели один порядок (1,9–5,6 и 0,2–0,4 μM соответственно). Причём в большинстве случаев концентрация органического азота на поверхности и в придонном слое либо почти одинакова, либо несколько уменьшается у дна. Содержание органического фосфора за редким исключением на поверхности заметно выше, чем в придонном слое. Подобные особенности характеризуют и распределение органического углерода, являющегося

Таблица. Пределы изменения содержания биогенных элементов на поверхности и в придонном слое в восточном рукаве губы Ура (июль 2015 г.)

Параметры	Поверхность	Придонный слой	ПДК
$P\text{-PO}_4^{3-}$, μM	0,10–0,19	0,19–1,42	4,8
$N\text{-NH}_4^+$, μM	1,10–1,78	1,57–8,64	28,6
$N\text{-NO}_2^-$, μM	0,14–0,21	0,14–0,93	1,4
$N\text{-NO}_3^-$, μM	0,14–0,43	0,50–6,93	643
Si-SiO_3^{2-} , μM	1,03–1,75	0,96–13,40	357

репрезентативным показателем содержания органического вещества. Количество его составляет в среднем 1,8–2,5 мг/л, повсеместно уменьшаясь в придонном слое. Снижение органики в придонном слое связано, по-видимому, с достаточно интенсивным окислением её, что подтверждается заметным уменьшением здесь кислорода и значительным ростом минеральных форм азота и фосфора.

Определение нефтепродуктов показало, что массовая концентрация их везде чрезвычайно мала и варьирует в диапазоне от 0,005 до 0,024 мг/л. На поверхности концентрация нефтепродуктов ниже, чем в придонном горизонте.

Предварительный анализ полученных материалов позволяет предположить, что в пери-

од исследований негативного воздействия на окружающую среду при функционировании садкового хозяйства не обнаружено: даже максимальные показатели всех измеренных параметров, включая нефтепродукты, не только не превышают установленные предельно допустимые концентрации для рыбохозяйственных водоёмов (2010), но значительно ниже их — не менее чем на порядок.

В заключение хотим выразить благодарность руководству ООО «Русское море — Аквакультура» в лице генерального директора Падерина Н.И., сотрудникам компании Ильясову А., Мухаммадову А.З., Челесову С.П., а также владельцу судна «Калипсо» Тревоге А. и его экипажу.