

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ РАН
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
ПАО «РусГидро»
ВНИИГ имени Б.Е. ВЕДЕНЕЕВА
РГАУ-МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
ФГБОУВО «ВлГУ имени А.Г. и Н.Г. СТОЛЕТОВЫХ»



ТРУДЫ

V ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ЛЕДОВЫЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РОССИИ»



11–14 октября 2016 г.
г. Владимир, Россия

Москва 2016

Труды V Всероссийской конференции «Ледовые и термические процессы на водных объектах России», 11–14 октября 2016 г., г. Владимир: Сборник / Коллектив авторов. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 468 с.

В труды включены доклады V Всероссийской конференции «Ледовые и термические процессы на водных объектах России». Основная задача конференции – представление и обсуждение наиболее важных и значимых результатов исследований в области ледовых и термических процессов на водных объектах России, полученных в последние три года, определение приоритетных направлений исследований в ближайшие годы и их координация.

Организатор конференции – ФГБУН «Институт водных проблем Российской академии наук».

При поддержке Российской академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований, Федерального агентства водных ресурсов, ПАО «РусГидро», Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники имени Б.Е. Веденеева, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ФГБОУВО «ВлГУ имени А.Г. и Н.Г. Столетовых».

ISBN 978-5-9675-1541-5

© Коллектив авторов, 2016

© Издательство РГАУ-МСХА, 2016

589.

3. Здоровенова Г.Э., Шадрина А.А., Федорова И.В. Моделирование термического режима малых арктических озер // М.: Успехи современного естествознания, 2016 - № 1., с 111-115.
4. Булыгина О.Н., Разуваев В.Н., Александрова Т.М. Описание массива данных суточной температуры воздуха и количества осадков на метеорологических станциях России и бывшего СССР (ТТТР), 2008
5. Степаненко В.М., Лыкосов В.Н. Численное моделирование процессов теплооблагоденоса в системе водоем – грунт // М.: Метеорология и гидрология, 2005 - № 3, с 95 -104.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗИМНИХ ТЕРМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БЕЛОМОРСКИХ ЛАГУНАХ (РАЙОН ББС)

С.И. Шапоренко*, Е.Д. Краснова**

** Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия*

*** МГУ им. М.В. Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия*

e-mail: ser-shaporenko@yandex.ru

ВВЕДЕНИЕ

Материалы полевых работ 1994, 2001-2003, 2010-2015 гг. позволяют проследить многолетнюю изменчивость гидрологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик в некоторых прибрежных мелководных (h \approx 4,5-6 м) водоемах и акваториях Кандалакшского залива в районе расположения ББС МГУ. В результате региональных геоморфологических процессов водоемы в

разной степени утратили связь с Белым морем, их термическая и соленостная стратификации стали резко контрастными. На промежуточных стадиях трансформации в них могут складываться уникальные по сравнению с основной акваторией Белого моря гидрохимические условия с образованием сероводородной среды. Состояние экосистем в них во многом обусловлено периодическими «промывочными» затоками морских вод (некоторая аналогия с впадинами Балтийского моря, промываемыми североморскими водами) и процессами осолонения при образовании льда зимой, которые определяются суровостью погодных условий.

ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ВОПРОСА

Начало подробного исследования геосистем отшнуровывающихся водоемов было положено в 2001-2002 гг. во время летних экспедиций на Кисло-сладкое озеро и озеро-лагуну на Зеленом мысу, когда были обнаружены экстремальные параметры их гидролого-гидрохимического режима, обедненность видовым составом, биомассой и численностью населяющих их организмов, обусловленных формированием в нижних слоях резко выраженных анаэробных условий с накоплением высоких концентраций сероводорода [4]. Приливные явления, аномалии погоды, смены сезонов, которые происходят на фоне однонаправленных геологических процессов, приводят к резким увеличениям амплитуд колебания показателей температуры и солености в лагунах по сравнению с прилегающими акваториями заливов [2]. Величины температуры и солености в придонных слоях озерных впадин (4-8 °С и 28-29 ‰) соответствовали таковым в открытой акватории пролива Великая Салма ниже 15 и 50 м соответственно.

Включение в область научных интересов соседних водоемов (Верхнее и Нижнее Ершовские озера, Вошочие губки) позволило сделать заключение, что складывающиеся на определенных этапах эволюции гидрологические, гидрохимические и гидробиологические условия зависят главным образом от направленного изменения их водного баланса и, в первую очередь, объемов пресного притока с суши [3; 1]. Исследованиями 2010-2015 гг. были охвачены несколько новых водоемов, в результате чего расширены представления о разнообразиях условий, складывающихся в отсоединяющихся водоемах с разной соленостью. Величина минерализации (от пресных до морской солености) определяет специфику развития в них процессов перемешивания в процессе осенне-зимнего охлаждения и замерзания, периодичность вентиляции придонных вод, а также наличие меромиксии в полностью утратившем связь с заливом Трехцветном озере [1]. Показана периодичность развития на границе окислительной и восстановительной сред фототрофов - бактерий и водорослей, окрашивающих промежуточные слои в розовый и зеленый цвета, которая и в этих случаях задается колебанием стратификации водной массы отсоединившейся лагуны.

ОСЕННЕ-ЗИМНИЕ ПРОЦЕССЫ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ

Результаты проводимого регулярного обследования прибрежных, теряющих связь с морской акваторией, озер силами студенческих экспедиций с преподавателями Биологического и Географического факультетов МГУ показывают, что основные процессы, определяющие колебания температурной и соленостной стратификации в водоемах, - затоки морских вод, осолонение их вод при льдообразовании и дальнейшее распреснение поверхностных вод притоком с суши. Чередование указанных трех факторов не синхронизировано, хотя в

каждом из них можно найти признаки периодичности. Затоки могут происходить только в сизигии, а осолонение, как считается до сих пор, только в зимнее время при льдообразовании (преимущественно в декабре). То, что в указанной схеме может быть сбой, можно увидеть из графиков, показывающих ход солености воды в самых глубоких понижениях озер (рис. 1).

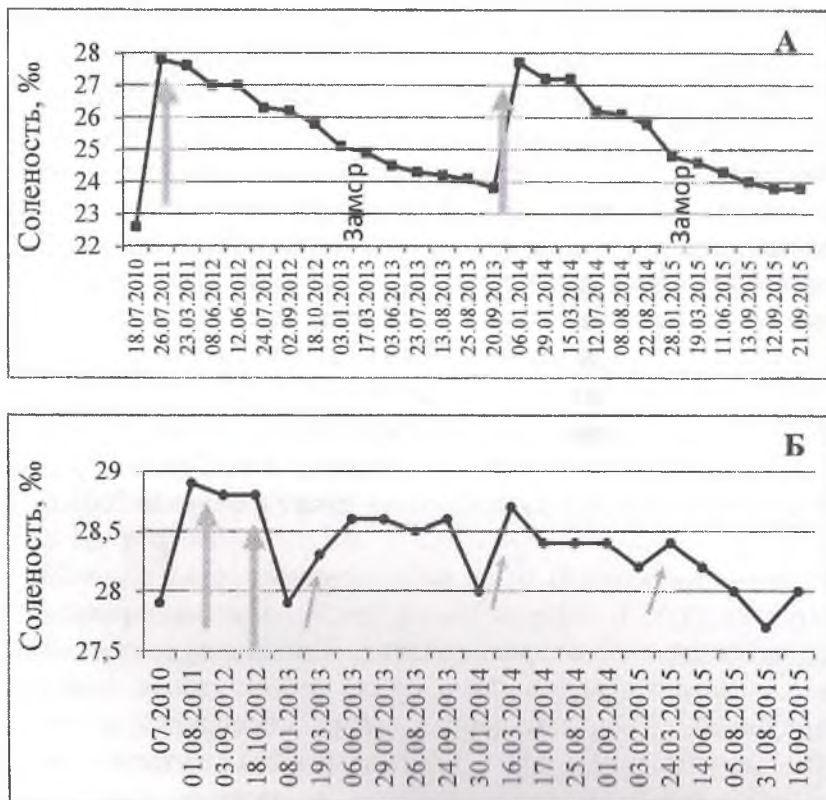


Рис. 1. Изменчивость солености воды в придонном слое озер: А - Кисло-Сладкого (горизонт 4 м); Б - на Зеленом мысу (6 м). Крупные стрелки – моменты «промывок», маленькие стрелки – осолонение за счет льдообразования

Поступающие в Кисло-Сладкое озеро морские воды имеют соленость ниже, чем придонные воды во впадинах. Но тем не менее мы наблюдаем в них резкий подъем солености. Объяснить кажущееся противоречие может предположение, что на самом деле вторгающиеся морские воды не проникают в нижний слой впадины, а остаются несколько выше. Во впадину они смещают более соленые воды, которые располагались в тонких придонных слоях мелководий, где они сохранились еще с предыдущей зимы. О такой ситуации говорилось и в работе относительно лагуны на Зеленом мысу [1]. Именно поэтому «промывка» дает резкий рост солености во впадинах, что скажется в усилении стратификации летом. Главный эффект - после осенне-зимней адвекции морских вод граница сероводородных вод высоко не поднимается. Ее подъем в зимнее время отмечался только в годы, когда отсутствовали значительные адвекции морских вод, что приводило к заморным явлениям (рис. А). В январе 2014 г. студенческой экспедицией сероводород отмечен в 0,5 м от дна, но через год он присутствовал уже на горизонте 1 м. Сероводород в поверхностном слое зафиксирован также в феврале 2003 г.

В лагуне на Зеленом мысу наблюдения не столь подробны. Этот водоем отличается более свободным сообщением с прилегающей акваторией залива. Вполне вероятно, что заток морских вод в 2011 г. не достиг самых нижних придонных вод впадины, или соленость в ней восстановилась за один год. Адвекция в 2012 г., также, как и в предыдущем водоеме, привела к падению солености придонных вод, что не подтверждает данные в [1]. Вместе с этим график хода солености лучше отражает зимние периоды осолонения придонных вод. Но при этом пока не находят объяснения периоды роста солености весной 2013 и в конце лета 2015 гг. Указанное свидетельствует о

необходимости продолжения исследований водоемов с набором фактического материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Краснова Е.Д., Демиденко Н.А., Пантюлин А.Н. и др. Термический и ледовый режимы реликтовых водоемов, отделяющихся от Белого моря / Е.Д. Краснова, Н.А. Демиденко, А.Н. Пантюлин и др. // Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей: труды VIII Международной конференция: в 2 т. Москва, РУДН, 24-27 ноября 2014 г. М.: РУДН, 2014. Т.1. С. 430-443.
2. Пантюлин А.Н., Шапоренко С.И. Особенности термики прибрежных водоемов Кандалакшского залива Белого моря / А.Н. Пантюлин, С.И. Шапоренко // Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей. VI конференция. Труды. 22-26 ноября 2004 г. Москва. С. 246-248.
3. Шапоренко С.И. Динамика отчленяющихся прибрежных водоемов Кандалакшского залива Белого моря / С.И. Шапоренко // VI Всероссийский гидрологический съезд 28 сентября – 1 октября 2004 г. Санкт-Петербург. Тезисы докладов. Секция 6. Проблемы русловых процессов, эрозии и паводков. - СПб: Гидрометеиздат, 2004. - с. 129-131.
4. Шапоренко С.И., Корнеева Г.А., Пантюлин А.Н., Перцова Н.М. Особенности экосистем отштуровывающихся водоемов Кандалакшского залива Белого моря / С.И. Шапоренко, Г.А. Корнеева, А.Н. Пантюлин, Н.М. Перцова // Водные ресурсы, 2005. - Т. 32. - № 5. С. 517-532.