

ХРОНИКА

СОВМЕСТНЫЙ РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ ПРОЕКТ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЗИМНЕГО РЕЖИМА ЛАДОЖСКОГО И ОНЕЖСКОГО ОЗЕР

С марта 2015 г. начались международные междисциплинарные исследования по проекту «Ладожское озеро: жизнь подо льдом – взаимодействие процессов подо льдом в результате глобальных изменений». Выбор темы исследований обусловлен тем, что, как образно написано в работе Г. Б. Кирилина с соавторами, «мы знаем гораздо больше о тропических озерных экосистемах и даже о полярных озерах с постоянным ледяным покровом, чем о переносах вещества и энергии во время долгих зим в озерах умеренной зоны Евразии и Северной Америки». До настоящего времени исследования в зимнее время подо льдом в основном были сосредоточены на малых и средних озерах Северного полушария, в то же время подледный режим крупнейших озер мира изучен гораздо меньше. Главной причиной недостатка зимних наблюдений крупных озерных систем является практическая трудность организации полевых исследований со льда, который, как правило, имеет многочисленные трещины и полыньи. В последние 20 лет значительный интерес вызывают проблемы реакции озерных экосистем средних и высоких широт на глобальное потепление, более глубокого понимания роли озер с ледовым покровом в выбросах парниковых газов, в глобальном углеродном балансе. Таким образом, процессы подо льдом в крупных озерах мира по-прежнему остаются белым пятном современной лимнологии.

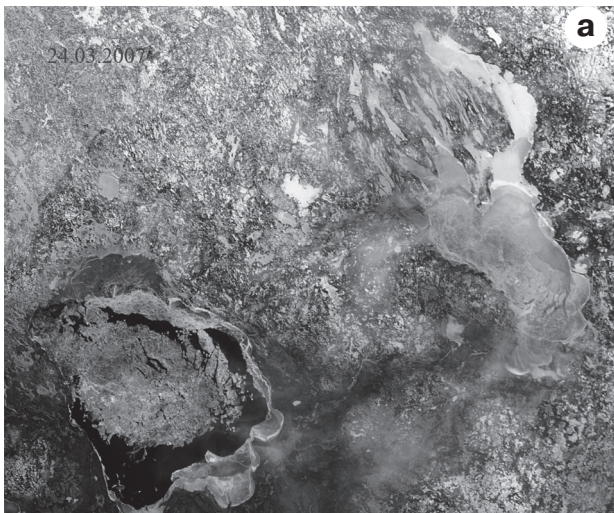
Ладожское и Онежское озера – единая система крупнейших озер Европы, источники питьевого водоснабжения Санкт-Петербурга, городов и поселков Республики Карелия (Петрозаводска, Сортавалы, Лахденпохья, Питкяранты, Ляскеля и др.), важная транспортная артерия, связывающая Арктику, Каспийское и Балтийское моря, уникальные объекты рекреации,

подвергающиеся существенному антропогенному воздействию и заметным климатическим изменениям. С 1970 года статус озер менялся от олиготрофного к мезотрофному. Максимальное развитие процесс эвтрофикации получил в 1980-е, когда в бассейне Ладоги функционировало более 600 предприятий. После 1992 г. резко снизилось поступление биогенных элементов, загрязняющих веществ от промышленности и сельского хозяйства, но озера возвращаются к олиготрофному состоянию довольно медленно.

Исследования по проекту были начаты благодаря поддержке фонда исследования Женевского озера – ELEMО (Швейцария, рук. Ф. Паульсен), который поддерживает проекты уникальных исследований озер Байкал, Женевского, а теперь – Ладожского и Онежского.

Фундаментальные научные проблемы: при рассмотрении зимнего режима великих озер Европы (продолжительность до 6 месяцев) не до конца изучены причины медленного восстановления экосистем озер при падении биогенной нагрузки, уменьшении сброса сточных вод; влияние чужеродных видов (вселенцев) и глобального потепления климата на экосистемы озер; оценка ассимиляционного потенциала, допустимой нагрузки для управления ресурсами озер на научной основе.

Практическая значимость исследований: необходимость сохранения и рационального использования ресурсов Ладожского и Онежского озер для экономики России (что отмечается в рекомендациях Совета Безопасности РФ от 20.11.2013 г. о разработке Закона об охране этих озер. Республика Карелия взяла на себя инициативу разработки этого законодательного акта совместно с Санкт-Петербургом и Ленинградской областью).



Ледовый покров озер для относительно холодного года (а – 24.03.2007) и для теплого года (б – 27.03.2015)

Концепция проекта состоит в том, чтобы в зимний период в ключевых (с научной и практической точек зрения) районах Ладожского и Онежского озер впервые организовать междисциплинарные комплексные натурные наблюдения за гидрофизическими и химико-биологическими параметрами столба воды, включая контактный слой «вода-лед», поверхностный слой воды (0–30 м) и собственно лед, а также определить структуру и функциональные характеристики сообществ гидробионтов в этих системах, оценить особенности формирования качества вод, пути распространения загрязненных вод; также предполагается рассмотреть влияние изменений климата на экосистемы озер.

Несмотря на то что в названии проекта указано только Ладожское озеро, в программе исследований предполагается изучение как Ладожского, так и Онежского озер, представляющих единую систему великих озер Европы. При организации работ по проекту в 2015 г. учитывалось, что ледовый покров в северной части Ладожского озера практически отсутствовал, в то время как на Онежском оказалось возможным организовать комплексные мультидисциплинарные исследования. По данным анализа длительных многолетних наблюдений ледяного покрова и анализа изменений климата и спутников наблюдений, полученных ИВПС КарНЦ РАН и ААНИИ, возможно формирование ледяного покрова в северной части Ладожского озера и, соответственно, проведение исследований по проекту зимой 2016 г.

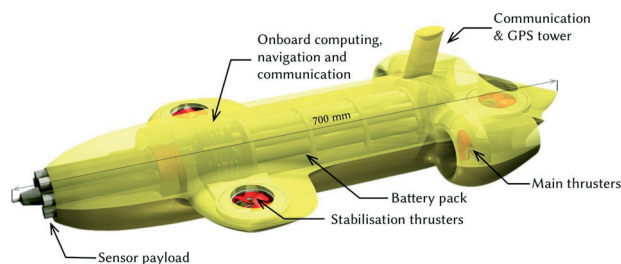
В семи подпроектах будут изучены процессы перемешивания, формирования качества вод, переноса и трансформации вещества, формирования донных отложений, особенностей

существования биоты, планируются климатические и палеоклиматические исследования с высоким разрешением. Данные будут использованы для решения как фундаментальных проблем функционирования экосистем озер, включая прогноз изменений под влиянием климата и антропогенной деятельности, так и практически важных задач формирования качества воды в разных районах озера.

Основные цели:

- Впервые будут комплексно изучаться гидрофизический, химико-биологический режим подо льдом, донные отложения, особенности палеоклимата, влияние современных изменений климата на водные системы и ответная реакция экосистем на внешние воздействия;
- на основе исследований планируется подготовить предложения для комплексных природоохранных мер, особое внимание предполагается уделить качеству вод и возможности использования их для питьевого водоснабжения.

В исследованиях будут применяться современные технологии и методы: управляемый многофункциональный зонд, дистанционные методы, гиперспектральная аппаратура. Полевые работы на Онежском и Ладожском озерах



Управляемый многофункциональный зонд

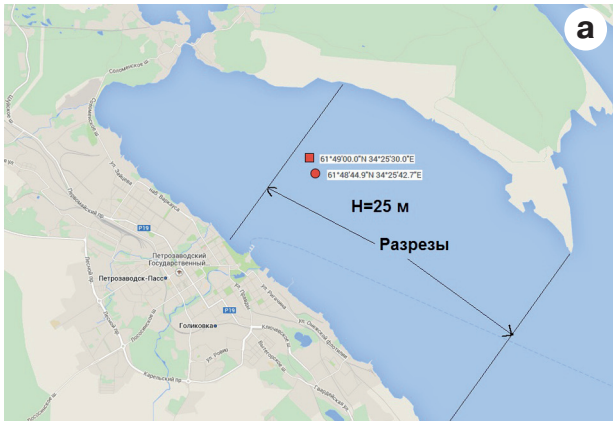


Схема полигона для измерений на Онежском озере в 2015 г. (а) и вид полевого лагеря (б)

планируется проводить как в зимний, так и в навигационный период 2015–2016 гг.

Для реализации программы исследований приглашены ведущие специалисты из научных учреждений разных стран мира.

От Швейцарии и стран ЕС будут представлены:

1. Высшая Политехническая Школа Лозанны (EPFL), Лозанна, Швейцария
2. Университет Женевы (UNIGE), Институт Фореля, Женева, Швейцария
3. Швейцарский федеральный институт водных наук и технологий (EAWAG), Дюбендорф, Швейцария
4. Университет Констанц, Констанц, Германия
5. Университет Уппсала, Уппсала, Швеция
6. Альпийский исследовательский центр озерных трофических цепей, INRA-Тонон-ле-Бен, Франция.

От России:

1. Институт водных проблем Севера (ИВПС) Карельского научного центра РАН, Петрозаводск
2. Институт озероведения (ИНОЗ) РАН, Санкт-Петербург
3. Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ), Санкт-Петербург
4. Международный центр по окружающей среде и дистанционному зондированию им. Нансена (Нансен-центр), Санкт-Петербург.

Более подробную информацию о проекте можно получить на сайте Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН (<http://water.krc.karelia.ru>).

Н. Н. Филатов, А. Ю. Тержевик



Участники проекта перед началом работ (14.03.2015 г.)