

В период с 29 июня по 02 июля 2015 года, на полевой базе «Ладога» ФГБУ «Арктического и антарктического научно-исследовательского института» (АНИИ) прошла выездная школа-семинар для молодых ученых по полярным полевым исследованиям **«Полевые методы исследования элементов цикла углерода в полярных регионах»**. Школа была организована Отделом подготовки кадров (ОПК) и российско-германской лабораторией полярных и морских исследований им. О.Ю.Шмидта (ОШЛ, АНИИ) при финансовой поддержке Росгидромета и частичной поддержке гранта В.Потанина и российско-германского проекта «CarboPerm – Углерод в вечной мерзлоте».



**Жилой корпус полевой базы «Ладога»**

В школах приняли участие 13 молодых специалистов из Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), Государственной полярной академии (ГПА), Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), Российского государственного педагогического университета (РГПУ имени А.И. Герцена), Государственной геофизической обсерватории (ФГБУ ГГО им. Воейкова). Студенты СПбГУ были представлены учащимися Института наук о Земле (кафедры гидрологии суши, геоморфологии, биогеографии и охраны природы) и биологического факультета (каф. прикладной экологии).

Программа школы включала в себя лекционные занятия, где рассказывались основы проведения полевых работ по гидрометеорологии, почвоведению и палеогеографии полярных регионов, а также полевые работы на близлежащих к станции объектах: Ладожское озеро, оз. Озерко (местное название «Черное») и прилегающий к нему болотный массив, а также реке Морье. Преподавателями школы являлись сотрудники АНИИ и СПбГУ.

**За время проводимых школ были прочитаны следующие лекции:**



*Лекция 1 «Углерод в полярных почвах» (д.б.н. Е.В.Абакумов, СПбГУ; Dr. Sebastian Zubrzycki, Гамбургский университет)*

*Лекция 2 «Методы полевых измерений элементов цикла углерода в море» (А.Е.Новихин, АНИИ)*

*Лекция 3 «Методы консервации проб воды для последующего определения элементов растворенного углерода (для анализов DOC, CDOM, щелочности, перманганатной окисляемости и др.)» (к.х.н. Е.Д.Добротина, АНИИ; Dr. Birgit Heim, AWI, Потсдам, Германия)*

*Лекция 4 «Цикл углерода в водных экосистемах» (проф. В.В.Дмитриев, СПбГУ)*

*Лекция 5 «Ископаемый и погребенный углерод. Палеогеографические методы определения твердого углерода» (к.г.н. Г.Б.Федоров, СПбГУ, АНИИ)*

*Лекция 6 «Методы полевых измерений элементов углерода на водных объектах суши» (к.г.н. И.В.Федорова, А.А.Четверова, Т.В.Скороспехова, АНИИ, СПбГУ)*

*Лекция 7 «Происхождение и цикл CDOM в водных системах полярных регионов, его роль в жизни гидробионтов арктических областей» (Dr. Birgit Heim, AWI, Потсдам, Германия; Т.В.Скороспехова, АНИИ,)*

*Лекция 8 «Измерение CDOM и DOC на лабораторном оборудовании. Применение спутниковой информации для анализа стока углерода в СЛО» (А.А.Четверова, СПбГУ, АНИИ; Dr. Birgit Heim, AWI, Потсдам, Германия)*

*Лекция 9 «Определение C/N в твердой фазе – донные озерные отложения и почвы. Пробоподготовка» (В.М.Томашунас, АНИИ, СПбГУ)*

*Лекция 10 «Формирование изотопов углерода в различных средах. Особенности изотопного состава для полярных регионов» (А.А. Екайкин, АНИИ, СПбГУ)*

Часть лекций и практических занятий проведены на английском языке в связи с участием в школе-семинаре германских коллег из Института им. Альфреда Вегенера, Центра полярных и морских исследований им. Гельмгольца Dr. Birgit Heim (AWI, Потсдам, Германия) и Института почвоведения Гамбургского университета Dr. Sebastian

Zubrzycki (Гамбург, Германия), приехавшего в Санкт-Петербург по линии международного академического обмена.



**Проведение лекции по палеолимнологическим исследованиям (Др. Г.Б.Федоров, СПбГУ, АНИИ)**



**Проведение лекции по содержанию углероду в почве (Dr.S. Zubrzucki, Hamburg University)**



**Проведение лекции по методам консервации проб воды на CDOM (Dr.V.Heim, AWI Potsdam)**

### **Проведены следующие полевые и лабораторные работы:**

*Измерения на реках:* измерения расходов воды различными способами для последующего расчета стока углерода с речными водами. Разбивка водомерного поста, определение уровня воды. Налаживание переправы через реку, измерение глубин на поперечном профиле реки, измерение скоростей течения гидрометрической вертушкой. Измерение расхода воды поверхностными поплавками. Отбор взвешенных и влекомых наносов. Продольный и поперечный профили реки, элементы речной долины.



**Измерение расхода воды и стока углерода**

*Измерения на озерах:* батиметрическая съемка озера, отбор и консервирование проб воды для различных видов анализов, отбор озерных донных отложений; гидрохимические экспресс-анализы при помощи портативных приборов.

*Измерения на болотах:* знакомство с болотным массивом и видами микроландшафтов. Грунтовые / болотные воды, типичная растительность, типы торфа. Специфика отбора проб болотных поровых вод. Палеогеографические исследования – отбор колонки торфяной залежи для дальнейших анализов.



**Отбор проб болотных вод**

*Почвоведение:* работы на почвенных профилях различных микроландшафтов.



**Исследования микроландшафтов (Е.В.Абакумов, СПбГУ)**

*Физическая океанология и гидрохимия океана:* выполнение океанографических наблюдений с борта катера «Полярник» (ААНИИ) на Ладожском озере при помощи многопараметрического (температура, кондуктивность / соленость, мутность воды) зонда, отбор проб воды тросовым батометром с грузом и их консервация.



**Обучение работам с борта судна (А.Е. Новихин, ААНИИ)**

*Гидрохимические лабораторные исследования:* лабораторные работы по определению углерода в пробах воды (щелочность, гидрокарбонаты, перманганатная окисляемость, цветность воды).

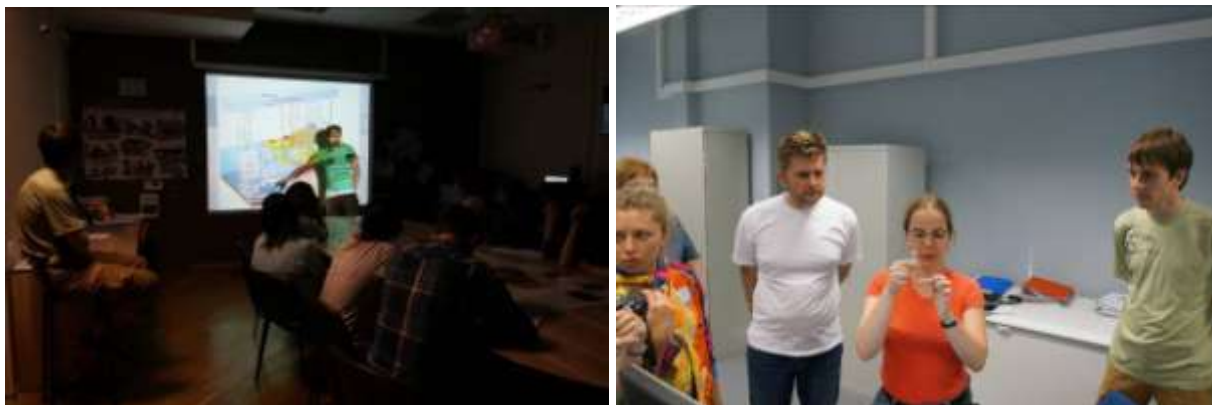


**Знакомство и работа с приборами в гидрохимической лаборатории (Е.Д. Добротина, ААНИИ)**

*Работы в аналитической лаборатории ОШЛ ААНИИ:* Экскурсия по лаборатории ОШЛ (Российско-германская лаборатория полярных и морских исследований им. Отто Юльевича Шмидта, ААНИИ); измерение на спектрофотометре UV-Vis Specord 200 (CDOM, цветность, хлорофилл «а»); измерение общего и растворенного углерода на приборе ТОС-V (анализатор общего органического углерода); пробоподготовка к анализу на Анализаторе углерода и азота VARIO EL III, определение C/N в твердой фазе; экскурсия в лабораторию ЛИКОС (Лаборатория изменений климата и окружающей среды, ААНИИ), знакомство с приборами определения изотопного состава воды и карбонатов.



**Работы в российско-германской лаборатории полярных и морских исследований им. Отто Юльевича Шмидта (ОШЛ), ААНИИ (В.М.Томашунас, ААНИИ)**



**Работы в лаборатории изменений климата и окружающей среды (ЛИКОС), ААНИИ  
(А.А.Екайкин, А.В.Казачек, ААНИИ)**

В рамках школ-семинаров проводились тематические вечера, предназначенные как для сплочения коллектива участников, так и для преподнесения материалов школ в интерактивно-игровой форме. К примеру, была проведена викторина «Углерод в жизни человека»

Для вовлечения молодежи в полярные исследования на школе были представлены действующие проекты по тематике исследования углерода в вечной мерзлоте (CarboPerm – Dr.S.Zubrzucki, Hamburg University) и использования спутниковой информации для определения CDOM (Dr.V.Heim, AWI Potsdam); были показаны фильмы о полярных экспедициях, в которых принимали участие преподаватели школы; для студентов были представлены существующие магистерские программы СПбГУ (ПОМОП и создаваемая новая программа CORELIS [www.corelis.ru](http://www.corelis.ru)) и Гамбургского университета по полярной тематике (Др. И.В.Федорова (ААНИИ, СПбГУ), Dr.S.Zubrzucki (Hamburg University)).



По окончании школ-семинаров участникам были вручены сертификаты об окончании, а также был проведен опрос, на котором задавались вопросы о необходимости организации данных мероприятий, о недостатках и положительных моментах проведения таких школ.

Мы с удовольствием приглашаем Вас принять участие в наших последующих школах-семинарах по полярной тематике!



**Участники школы-семинара 02 июля 2015 г.**