

ИЗУЧЕНИЕ ОЗЕР ЗАПАДНОГО ШПИЦБЕРГЕНА В КОНТЕКСТЕ ИССЛЕДОВАНИЙ УРОВНЕЙ КРУПНЫХ ВОДОЕМОВ ПЕРИФЕРИИ ФЕННОСКАНДИНАВСКОГО ЩИТА

Периферия Фенноскандинавского щита (регионы Балтийского, Белого и Баренцева морей, а также Ладожского и Онежского озер) находится в зоне активной хозяйственной деятельности, развития транспортного сообщения и регионального туризма. В настоящее время изменение климата в высоких широтах в сторону потепления идет в три раза интенсивнее, чем в умеренных и низких широтах. Запасы арктического льда сокращаются, что может привести к негативным для современной природы последствиям, в том числе благодаря повышению уровня Мирового океана. В связи с этим актуальной задачей представляется изучение хода и амплитуд прошлых изменений уровней крупных водных объектов, окаймляющих Скандинавский полуостров — центр последнего Валдайского оледенения.

Исследования истории развития крупных водоемов рассматриваемого региона ведутся более 200 лет. Известно, что в атлантическом периоде голоцена климат был теплее, чем в настоящее время, и этот период был сопряжен с изменением относительного уровня морей, связанным как с гляциоизостатическим поднятием территории, так и с эвстатическим поднятием уровня Мирового океана (Литориновая трансгрессия на Балтийском море, трансгрессия Тапес на Баренцевом и Белом морях). Однако до сих пор не была проведена комплексная интеграция результатов палеогеографических исследо-

ваний для получения наиболее целостной и корректной реконструкции изменения уровней бассейнов Балтийского и Белого морей, Ладожского и Онежского озер в прошлом. С 2019 года решение этой задачи реализуется в рамках проекта FSZN-2020-0016 «Палеогеография, развитие гидрографической сети и динамика уровней бассейнов периферии Фенноскандинавского щита в позднем плейстоцене и голоцене» (один из участников — РГПУ им. А.И. Герцена).

Исследование основано на объединении и систематизации палеогеографической информации по ключевым участкам побережья крупных водных объектов периферии Фенноскандинавского щита в тематической базе данных. При составлении базы данных использовались материалы изучения колонок донных отложений озер и торфяников, археологических памятников, естественных обнажений. Выбирались объекты, имеющие абсолютные датировки и индикаторы изменения палеоуровней водоемов. Анализ и визуализация базы позволили выделить наименее изученные участки побережий и наиболее важные полигоны для изучения колебаний палеоуровней.

На выбранных полигонах проводятся полевые работы по отбору донных отложений изолированных бассейнов. Полученные образцы изучаются в Научно-исследовательской лаборатории рационального природопользования и смежных лабораториях РГПУ

Рис. 1. Обзорная карта объектов, включенных в базы данных изменения палеоуровней крупных водоемов. Карта выполнена в QGIS 3

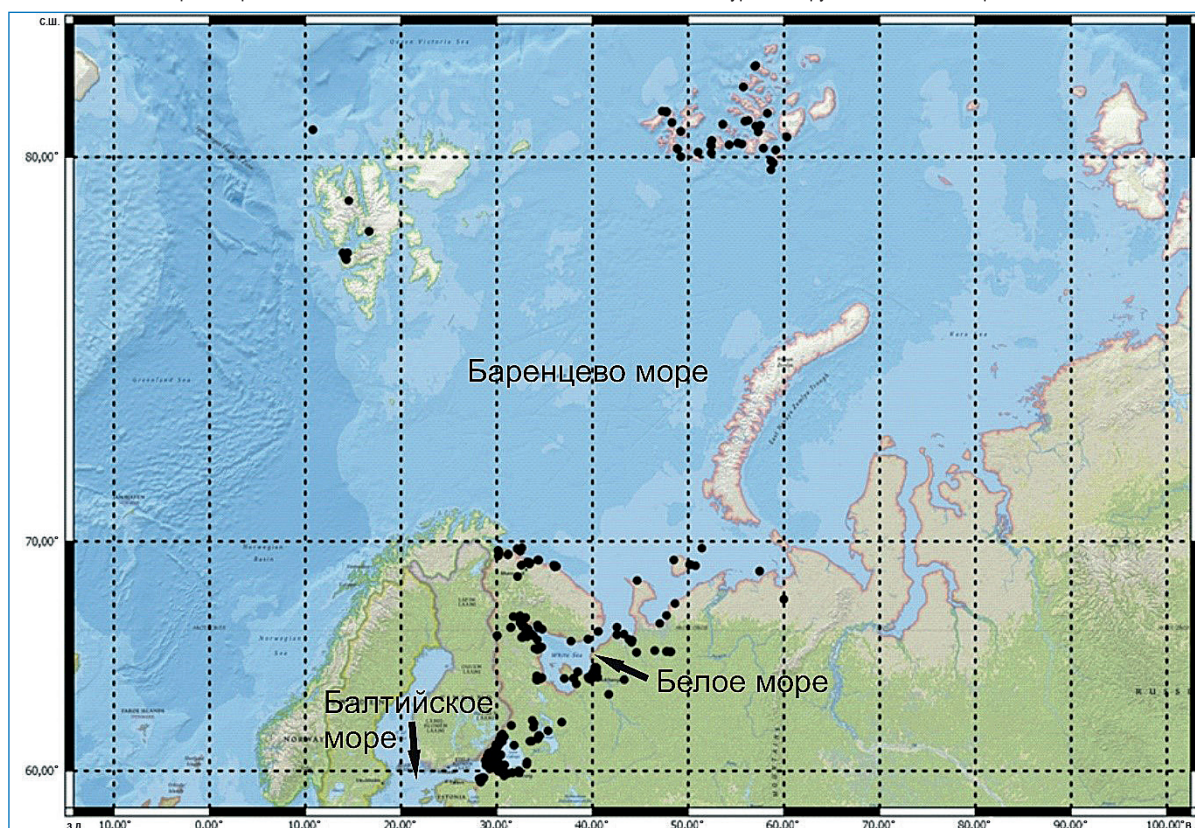




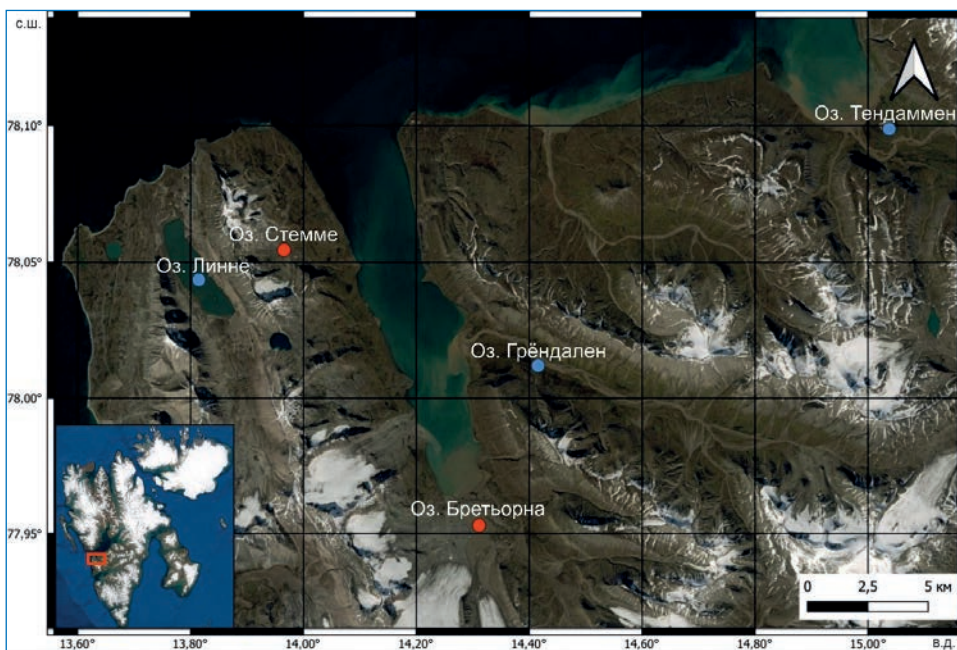
Рис. 2. Изучаемые ключевые участки, выбранные для дополнения существующих баз данных. Карта выполнена в QGIS 3

им. А.И. Герцена, а также в лабораториях сторонних организаций комплексом палеолимнологических методов. Ожидается, что результаты исследований позволят установить пространственно-временные особенности природно-климатических изменений и трансформации палеобассейнов в голоцене в изучаемом регионе.

На данный момент завершена подготовка баз данных по российской части Балтийского моря, Ладожскому и Онежскому озерам. База данных по изменению уровней морей Северного Ледовитого океана создана ранее и находится в открытом доступе. На рис. 1 представлены объекты, входящие в базы данных.

Для дополнения базы данных на нескольких ключевых участках в 2019–2022 годах проводились полевые работы с отбором колонок донных отложений озер, расположенных на разных абсолютных высотах в прибрежных зонах морей или крупных озер. Положение ключевых участков показано на рис. 2.

Рис. 3. Положение объектов, на которых были выполнены работы в ходе экспедиции 2022 года. Красные точки — объекты изучения перигляциальных условий (приледниковые озера), синие — объекты изучения изменения уровня моря (прибрежные озера). Карта выполнена в QGIS 3



В апреле–мае 2022 года, в рамках сотрудничества отдела географии полярных стран, Российской арктической экспедиции на архипелаге Шпицберген (РАЭ-Ш) — подразделения ФГБУ «АНИИ» — и факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена, были проведены полевые работы по отбору кернов донных отложений озер Западного Шпицбергена для изучения процессов осадконакопления и их истории.

Многочисленные приледниковые озера формируются в краевых зонах тающих ледников. Многие озера на Западном Шпицбергене относительно молодые, поэтому возможно наблюдать их развитие непосредственно, а также за период инструментальных метеорологических наблюдений. Донные отложения формируются в таких озерах за счет сезонного выноса тальными водами осадочного материала, что фиксируется в виде чередования гранулометрически разнородных слоев. Аналогичные процессы осадконакопления

происходили в приледниковых водоемах, которые формировались в краевой зоне покровных ледников на Восточно-Европейской равнине в позднем плейстоцене. Особый интерес представляет возможность сопоставить современное наблюдаемое осадконакопление с реликтовыми отложениями ледниковых эпох, механизмы формирования которых реконструируются палеогеографическими методами.

На побережье Западного Шпицбергена также имеются озера, расположенные на небольших абсолютных высотах (до 10 м над уровнем моря). Котловины прибрежных озер могли быть затоплены в прошлом морскими водами во время трансгрессивных циклов и впоследствии изолированы от моря во время регрессий, о чем свидетельствуют озерные донные отложения. Поэтому их изучение позволит реконструировать перемещение береговой линии моря в голоцене (рис. 3).

В процессе полевых работ на арх. Шпицберген весной 2022 года были отобраны

и описаны донные отложения озер Грёндален (максимальная мощность вскрытых отложений — 69 см), Бретьорна (мощность вскрытых отложений — 172 см), Тендаммен (мощность вскрытых отложений — 122 см), в котором также были отобраны 4 образца торфа на валовый радиоуглеродный анализ, Стемме (мощность вскрытых отложений — 130 см), Линне (мощность вскрытых отложений — 200 см). Отбор осуществлялся торфяным буром и гравитационным пробоотборником Uwitec (рис. 4). Отложения озер Бретьорна, Стемме и Линне преимущественно сформированы за счет выноса ледникового материала, их изучение перспективно для понимания процессов

осадконакопления в условиях современных перигляциальных зон и подобных зон во времена плейстоценовых оледенений. Изучение озер Грёндален и Тендаммен, вскрытые донные отложения которых предварительно интерпретируются как морские и озерные, а наличие в них органического материала позволяет определить радиоуглеродный возраст, перспективно для понимания изменений уровня моря в голоцене. Однако для более детальной реконструкции изменения относительного уровня моря необходимо также отобрать донные отложения озер, расположенных на иных абсолютных высотах. Наиболее перспективными для достижения такой цели представляются небольшие озера, расположенные к западу от оз. Линне на современных высотных отметках от первых десятков метров до первых метров над уровнем моря. Полевые палеолимнологические исследования на этих озерах (отбор, первичное изучение и консервацию донных отложений для их дальнейшего вывоза и изучения в лабораториях России) планируется выполнить в весенний период работ РАЭ-Ш 2023 года.

Таким образом, после завершения комплексных лабораторных исследований отобранных колонок донных отложений озер архипелага Шпицберген (исследования намечено выполнять в отечественных лабораториях) и анализа базы данных ранее изученных объектов будут получены новые знания о современных и древних условиях осадконакопления, реконструированы природно-климатические условия прошлого и динамика уровня Баренцева моря в позднем плейстоцене и голоцене, создана комплексная реконструкция изменения уровней крупных водных объектов периферии Фенноскандинавского щита.

Проведение совместных полевых, лабораторных и научных исследований ФГБУ «АНИИ» и факультета

географии РГПУ им. А.И. Герцена на практике подтверждает необходимость дальнейшего развития взаимодействия организаций, позволяющего совместно решать важные научные задачи укрупненного масштаба, привлекать молодых специалистов, эффективно использовать логистический, лабораторный и методологический потенциал обеих сторон.

Авторы выражают благодарность участникам и руководству экспедиции «Шпицберген-2022» РАЭ-Ш за помощь в организации и выполнении сезонных полевых работ.

*Ю.А. Кублицкий, П.А. Леонтьев,
Д.А. Субетто (РГПУ им. А.И. Герцена), С.Р. Веркулич (АНИИ)*



Рис. 4. Процесс отбора гравитационным пробоотборником Uwitec (а), торфяным буром (б), пример колонки донных отложений оз. Бретьорна, представленной глиной, опесчаненной мелкозернистым песком с четкими прослоями (в)

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СНАБЖЕНИЕ НИС «ЛЕДОВАЯ БАЗА МЫС БАРАНОВА» В 2021 ГОДУ

В 2021 году на научно-исследовательском стационаре (НИС) «Ледовая база Мыс Баранова» ФГБУ «АНИИ» Росгидромета в круглогодичном цикле продолжались комплексные научные наблюдения и исследования, ведущиеся с 2013 года.

Стационар расположен на берегу пролива Шокальского, вблизи мыса Баранова. Пролив разделяет острова Большевик и Октябрьской Революции (арх. Северная Земля). Координаты НИС: 79° 16' с. ш., 101° 37' в. д.

В районе расположения стационара ширина пролива составляет около 40 км. Максимальная глубина в этой части пролива достигает 350 м. Окрестные акватория и территория характеризуются наличием широкого спектра природных льдов — морского дрейфующего и припайного, озерного и речного, мощными куполообразными ледниками и многочисленными айсбергами. Местность вблизи станции изобилует озерами и характеризуется ярко выраженным ландшафтом полярной