



Министерство культуры Российской Федерации
ФГБУК «Государственный историко-архитектурный
и этнографический музей-заповедник „Кижы“»
Карельский научный центр Российской академии наук

Бюллетень

экологических исследований
на территории музея-заповедника «Кижы»
2013 год

Петрозаводск
Издательский центр музея-заповедника «Кижы»
2014

УДК 502.7

ББК 20.1

Б 98

Составители:

Р. С. Мартьянов, ведущий инженер отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижы»;

Е. П. Иешко, профессор КарНЦ РАН, зав. лабораторией паразитологии животных и растений Института биологии КарНЦ РАН,
доктор биологических наук

Рецензенты:

Т. В. Павлова, начальник отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижы»;

Ю. Г. Протасов, главный специалист блока главного инженера

Содержание

Введение.....	4
Состав коллектива исследователей.....	5
Оценка химического состава вод в районе Кижских шхер Онежского озера в весенний, летний и осенний периоды.....	6
Исследование геофизических полей о. Кизи и сбор геологических образцов для пополнения естественно- научной коллекции музея-заповедника.....	11
Исследование численности иксодовых клещей на островах Кижского архипелага на мониторинговых маршрутах.....	25
Состояние популяций рептилий на островах Кижского архипелага.....	27
Орнитологические исследования в Кижских шхерах.....	30
Состояние популяций мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага.....	35
Искусственное воспроизводство ресурсов карельской березы на территории музея-заповедника «Кизи».....	39
Заключение.....	46

Введение

Проект осуществлялся в рамках «Программы организации экологического мониторинга природной среды музея-заповедника „Кижис“» и в соответствии с договором о сотрудничестве между музеем-заповедником «Кижис» и Карельским научным центром РАН.

Исследования 2013 г. проводились по аналогии с проектами 1994—2012 гг. по следующим направлениям:

- гидрохимические мониторинговые исследования по сети постоянных точек отбора проб воды;
- орнитологические исследования по сети постоянных маршрутов на островах архипелага;
- исследования численности мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага;
- исследования численности рептилий;
- исследования динамики численности иксодовых клещей на островах архипелага;
- работы по содействию естественному возобновлению популяции карельской березы как охраняемого природного объекта, национального достояния Республики Карелия.

К новым направлениям мониторинга можно отнести работу по исследованию геофизических полей о. Кижис. Также в рамках работ текущего года был осуществлен сбор геологических образцов для естественно-научной коллекции и проведен анализ гербария музея-заповедника «Кижис».

Мониторинговые исследования природной среды выполняют музей-заповедником «Кижис» в целях изучения природных ресурсов района, выработки программ их рационального использования, контроля загрязнения окружающей среды и выработки научно обоснованных управленческих решений по охране природы. На основе данных мониторинга создаются выставки, издаются бюллетень, буклеты и информационные материалы для экскурсоводов, сотрудников музея, местных жителей и посетителей о. Кижис.

Состав коллектива исследователей

Руководитель и координатор проекта: Е. П. Иешко, доктор биологических наук, профессор КарНЦ РАН.

Координация и техническое обеспечение экспедиционных работ: Р. С. Мартьянов, ведущий инженер отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижы».

Гидрохимические исследования: Т. В. Бараева, и. о. директора ЦЛАТИ по Республике Карелия; Т. В. Иванова, начальник отдела анализа и контроля загрязнений водных ресурсов, почвы и отходов ЦЛАТИ по Республике Карелия; Ю. А. Пезонен, заместитель начальника отдела анализа и контроля загрязнений водных ресурсов, почвы и отходов ЦЛАТИ по Республике Карелия; А. А. Полянская, заместитель начальника информационно-аналитического отдела ЦЛАТИ по Республике Карелия.

Геологические исследования: М. М. Филиппов, заведующий лабораторией генезиса шунгитовых месторождений Института геологии КарНЦ РАН, доктор геолого-минералогических наук; Ю. Е. Дейнес, младший научный сотрудник Института геологии КарНЦ РАН.

Исследования популяции карельской березы: Л. В. Ветчинникова, руководитель группы биотехнологии воспроизводства древесных растений Института леса КарНЦ РАН, доктор биологических наук; О. С. Серебрякова, старший биолог Института леса КарНЦ РАН; Н. Е. Петрова, ведущий инженер лесного хозяйства лаборатории лесных биотехнологий Института леса КарНЦ РАН; Р. С. Мартьянов и А. А. Коросов, ведущие инженеры отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижы»; В. А. Соломин, рабочий отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижы».

Исследования численности клещей: сотрудники лаборатории паразитологии животных и растений Института биологии КарНЦ РАН Л. А. Беспятова, кандидат биологических наук, С. В. Бутмырин, кандидат биологических наук.

Исследования численности рептилий и мелких млекопитающих: А. В. Коросов, заведующий лабораторией функциональной зоологии ПетрГУ, профессор, доктор биологических наук.

Орнитологические исследования: Т. Ю. Хохлова, доктор биологических наук; А. В. Артемьев, старший научный сотрудник лаборатории зоологии Института биологии КарНЦ РАН, доктор биологических наук.

Оценка химического состава вод в районе Кижских шхер Онежского озера в весенний, летний и осенний периоды

Онежское озеро расположено на территории Карелии, Ленинградской и Вологодской областей. Второе по величине озеро в Европе после Ладожского. Относится к бассейну Балтийского моря и является водным объектом высшей категории рыбохозяйственного значения, важным связующим звеном единой глубоководной системы: в западном направлении через р. Свирь, Ладожское озеро и р. Неву имеется выход в Балтийское море, в северном направлении через Беломорско-Балтийский канал —

в Белое море и в южном направлении через Волго-Балтийский канал — в бассейн реки Волги.

С 1953 г. уровень озера несколько поднялся в связи с подпором от Верхнесви́рского гидроузла, и его сток стал частично регулироваться. Длина озера в меридиональном направлении достигает 250 км, ширина — около 90 км. Максимальная глубина озера 120 м (в его северной части). Площадь акватории — 9,7 тыс. км², объем при среднем уровне воды — 292 км³.

Гидрологический режим Онежского озера характеризуется небольшой величиной колебаний уровня воды в течение года, преобладанием ветровых течений и продолжительным ледовым периодом.

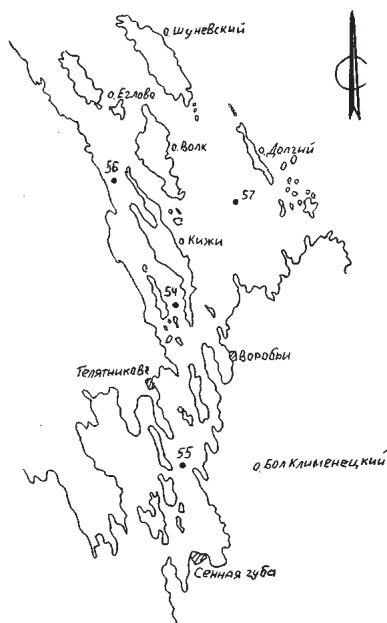


Рис. 1. Схема отбора проб воды

Северный и западный берега Онежского озера высокие, скалистые, изрезаны многочисленными заливами. Вдоль берегов имеется много островов. Наиболее крупными из них здесь являются Большой Клименецкий и Большой Леликовский, между которыми находится много небольших островов и островков, известных под названием Кижские шхеры.

Акватория Кижских шхер интенсивно используется судоходным транспортом — как отечественным, так и зарубежным, а также принимает склоновые стоки с окрестных деревень, территории музея-заповедника и с сельскохозяйственных угодий.

В сравнительно изолированных от основного плеса Онежского озера Кижских шхерах устойчивое функционирование экосистемы может нарушаться в связи с ростом концентрации биогенных элементов (фосфора и азота) и поступлением органических веществ с хозяйственно-бытовыми сточными водами, водным транспортом, в результате посещения острова неорганизованными туристами и использования сельхозугодий.

Неустойчивая циркуляция водных масс в Кижских шхерах, обусловленная системой ветровых течений, особенно в летний период, создает условия для выноса эвтрофирующих веществ (фосфора и азота) в центральный плес Онежского озера [3].

В рамках проведения работ по мониторингу качества воды Онежского озера в районе Кижских шхер в период с апреля по октябрь 2013 г. было отобрано 12 проб природной воды из четырех постоянных точек в акватории Онежского озера, о. Кижы (д. Подъельники, о. Кижы (Погост), о. Долгий, о. Грыз).

Пробы природных вод отбирались в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.5.04-81 (природная вода).

В аккредитованном Центре лабораторного анализа и технических измерений по Республике Карелия в период с апреля по октябрь 2013 г. произведен количественный химический анализ доставленных проб по следующим химическим показателям на каждую пробу: нефтепродукты, перманганатная окисляемость, фосфор минеральный, фосфор общий, азот аммонийный, азот нитритный, азот нитратный, азот органический, азот общий, взвешенные вещества, кислотность, цветность.

В результате выполненных работ по мониторингу качества природной воды Онежского озера из четырех постоянных точек в акватории в районе о. Кижы (д. Подъельники, о. Кижы (Погост), о. Долгий, о. Грыз) по программе экологического мониторинга выявлены превышения ПДК рыбохозяйственного водоема по цветности во всех точках отбора (рис. 1). В среднем превышение ПДК рыбохозяйственного водоема по цветности отмечено в 1,35 раза. Наибольшее значение цветности было зафиксировано в июле 2013 г. в точке отбора на о. Кижы

(Погост) — 65,8 град. (что превышает ПДК рыбохозяйственного водоема в 2,2 раза), наименьшее — в марте 2013 г. в точке отбора д. Подъельники — 31,0 град. (при ПДК рыбохозяйственного водоема не более 30,0 град.). Во всех точках отбора отмечается сезонное повышение цветности в июле 2013 г. по сравнению с мартом и октябрём 2013 г.

Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и соединений трехвалентного железа. Количество этих веществ зависит от геологических условий, водоносных горизонтов, характера почв, наличия болот и торфяников и т. п.

Высокая цветность воды ухудшает ее органолептические свойства и оказывает отрицательное влияние на развитие водных растительных и животных организмов в результате резкого снижения концентрации растворенного кислорода в воде, который расходуется на окисление соединений железа и гумусовых веществ [2; 4].

Превышение ПДК рыбохозяйственного водоема по нефтепродуктам было отмечено только в июле 2013 г. в одной точке отбора — на о. Долгий — в 1,12 раз (концентрация нефтепродуктов — 0,056 мг/л при ПДК 0,05 мг/л). В остальных случаях концентрации нефтепродуктов оставались в пределах ПДК рыбохозяйственного водоема и составляли < 0,05 мг/л.

Значение рН во всех точках отбора в течение года изменялось мало и колебалось от 7,25 ед. рН в марте 2013 г. до 7,59 в точке отбора на о. Кижы (Погост), в среднем рН воды в районе Кижских шхер составило 7,4 ед.

Значение перманганатной окисляемости во всех точках отбора в течение года также изменялось мало и колебалось от 5,37 мгО/л в марте 2013 г. в точке отбора на о. Долгий до 8,16 мгО/л в октябре 2013 г. в точке отбора д. Подъельники. В среднем значение перманганатной окисляемости воды в районе Кижских шхер составило 6,4 мгО/л и не превышало ПДК рыбохозяйственного водоема.

В течение 2013 г. во всех точках отбора не отмечалось изменений концентраций взвешенных веществ (< 5,0 мг/л), фосфора общего (< 0,02 мг/л), нитритионов (< 0,03 мг/л), азота нитритного (< 0,01 мг/л), азота общего (< 1,0 мг/л).

Обобщенные сведения о результатах количественного химического анализа воды из четырех постоянных точек в акватории о. Кижы (д. Подъельники, о. Кижы (Погост), о. Долгий, о. Грыз) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сведения о качестве воды Онежского озера в акватории о. Кижы (д. Подъельники, о. Кижы (Погост), о. Долгий, о. Грыз) по результатам комплексной оценки качества вод

Точки отбора Показатели	д. Подъельники	о. Кижы (Погост)	о. Долгий	о. Грыз
Количество ингредиентов, содержание которых было выше ПДК	1	1	2	1
Количество случаев превышения ПДК	3	3	4	3
Перечень показателей загрязненности	Цветность	Цветность	Цветность, нефтепродукты	Цветность
Нефтепродукты	Цветность			
Коэффициент комплексности загрязненности воды, Кср.	6,25 %	6,25 %	8,33 %	6,25 %
Комплексность загрязнения воды водного объекта	Незначительная ($K < 10\%$)	Незначительная ($K < 10\%$)	Незначительная ($K < 10\%$)	Незначительная ($K < 10\%$)
Категория воды на основе коэффициента комплексности загрязненности воды, Кср.	1	1	1	1
Число критических показателей загрязненности КПЗ воды	0	0	0	0
Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды УКИЗВ	0,31	0,37	0,53	0,35
Класс качества воды	Первый	Первый	Первый	Первый
Характеристика состояния загрязненности воды	Условно чистая	Условно чистая	Условно чистая	Условно чистая

Согласно комплексной оценке качества вод по представленным химическим показателям вода Кижских шхер характеризуется в 2013 г. как условно чистая.

Обобщенные сведения о качестве воды Онежского озера в акватории о. Кижы (д. Подъельники, о. Кижы (Погост), о. Долгий, о. Грыз) представлены в таблице № 1.

Таким образом, по наблюдениям 2013 г. установлено, что вода в районе Кижских шхер, как и в предыдущие годы, характеризуется высоким качеством. Однако в течение всего года наблюдается повышенная цветность воды. В июле 2013 г. отмечено локальное загрязнение нефтепродуктами в районе о. Долгий вследствие интенсивного судоходства.

Список литературы

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2012 году. Петрозаводск, 2013.
2. Зенин А. А. Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. Л., 1988.
3. Онежское озеро. География. Современная иллюстрированная энциклопедия. М., 2006.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л., 1977.
5. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Росрыболовства от 18.01.2010 № 20.
6. Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Росрыболовства от 04.08.2009 № 695.
7. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Методические указания. РД 52.24.643-2002.

Исследование геофизических полей о. Кизи и сбор геологических образцов для пополнения естественно-научной коллекции музея-заповедника

Музей-заповедник «Кизи» является частью природно-ландшафтного комплекса Заонежья, отличающегося от сопредельных территорий геологическим строением, климатом, рельефом, почвами, флорой и фауной. Геологическую историю формирования этого района можно проследить начиная с двух миллиардов лет назад. Коренные породы представлены осадочными, вулканогенно-осадочными, вулканическими и магматическими породами заонежской и суйсарской свит людикийского надгоризонта нижнего протерозоя. Это алевролиты, алевропелиты, кремнистые и карбонатсодержащие породы, шунгитоносные породы, туфы, базальты и габбродолериты.

Четвертичные отложения, перекрывающие породы протерозоя, сформированы во время верхневалдайского периода оледенения за счет продвижения ледника и его таяния 12,5—11,3 тыс. лет назад [1]. В рельефе преобладают линейные формы флювиогляциальной аккумуляции — озы, дельты и конусы выноса, сложенные песчано-гравийными отложениями. В более поздний период образованы озерно-ледниковые отложения — ленточные глины, сохранившиеся в понижениях рельефа коренных пород; озерные отложения — илы и алевриты; современные болотные отложения.

Имеющиеся данные о геологическом строении протерозойского основания о. Кизи до последнего времени были весьма противоречивыми. Есть упоминание о том, что остров сложен углеродсодержащими породами заонежской свиты и что на острове имеются естественные обнажения таких пород [2]. Однако неоднократные обследования острова не подтвердили этого.

Предполагается, что о. Кизи входит в Мунозерскую (Мягрозерскую) синклиналичную структуру второго порядка, аналогичную Толвуйской синклинали (к настоящему времени достаточно хорошо изученную), в которой развиты структуры третьего (антиклинали и синклинали) и четвертого порядка (купольные постройки, сложенные высокоуглеродистыми породами — максовитами и шунгитами). Для выявления в этих структурах шунгитоносных горизонтов и купольных построек был использован комплекс геофизических методов, который неоднократно доказал свою эффективность: гамма-съёмка,

магнитная съемка и метод измерения естественного электрического поля.

Измерения геомагнитного поля позволяют утверждать, что региональное повышение магнитного поля на северо-запад направлено к центру Онежской магнитной аномалии. В осевой части острова поле имеет спокойный характер, что объясняется мощными ледниковыми отложениями (озовые гряды). Вдоль берега острова, где четвертичные отложения имеют относительно малую мощность, отмечаются понижения уровня магнитного поля, на фоне которого можно выделить локальные отрицательные аномальные зоны.

Геофизические наблюдения на о. Киж

В 2013 г. в северной части о. Киж были проведены измерения методом естественного электрического поля по шести профилям и магистрали с шагом 10 м, а также маршрутные наблюдения вдоль восточного берега до д. Ямка (рис. 2). По результатам прежнего профилирования можно говорить о региональном понижении естественного электрического потенциала (ЕЭП) к северу, которое совпадает с направлением градиента региональной аномалии электропроводности [6]. Уровень ЕЭП, наблюдаемый на о. Киж, характерен для высокоуглеродистых (шунгитоносных) пород (до — 800 мВ).

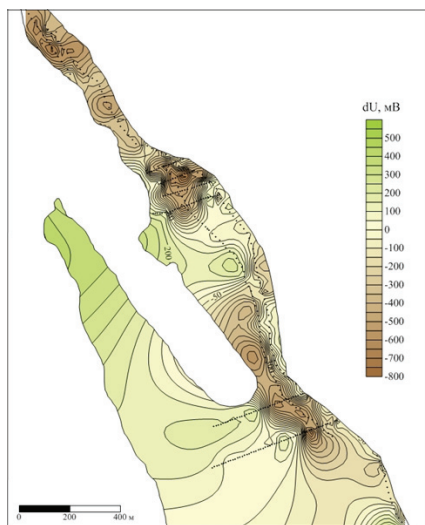


Рис. 2. План изолиний разности потенциалов естественного электрического поля (dU , мВ). Северная часть острова

Фоновые значения естественного поля отмечены в пределах болота Мошгуба. К сожалению, из-за геохимических особенностей образования окислительно-восстановительных потенциалов на заболоченных участках метод измерения ЕЭП практически не дает информации о геологическом строении территории болота Мошгуба.

По данным О. Л. Кузнецова и др. [7], центр болота занят олиготрофным кочковато-равнинным комплексом, где кочки сформированы кустарничково-сфагновыми сообществами с низкими соснами и березами, а межкочья — пушицево-сфагновыми. Окраина болота, затапливаемая в периоды высокого уровня воды в Онежском озере, занята травяными сообществами (хвощ и др.). Максимальная мощность торфа 2,3 м, дно неровное, разница высот центра и периферии по одному пересечению достигает 0,5 м. Вероятно, именно это и определило более быстрое накопление торфа в центральной части болота. Различия в типе растительности центра и периферии болота хорошо фиксируются на фотографиях и космоснимке (рис. 3). По характеру растительности можно также предполагать, что относительно высокие отметки дна болота образуют в плане эллипс, длинная сторона которого вытянута по азимуту — около 320° , то есть совпадает с характерным для Заонежья направлением складчатых структур.

Можно предположить, что эллипсоидальная форма болота связана с выходом под четвертичные отложения апикальной части купольной шунгитоносной структуры, приуроченной к оси антиклинальной складки третьего порядка. Средние значения естественного поля, измеренные на границе болота (рис. 2), предположительно, со-



Рис. 3. Остров Кижы (Google Earth). Стрелкой указано положение болота



Рис. 4. Предполагаемое положение тектонического разлома на о. Кижы

ответствуют габбродолеритам, а отрицательная аномалия, фиксируемая между восточным краем болота и восточным берегом острова, скорее всего, характеризует вышележащий шунгитоносный горизонт.

Западная граница болота в отличие от восточной прямолинейная (рис. 4). Эта условная линия, видимо, трассирует тектонический разлом, разделяющий западную и восточную части острова, который и определяет их контрастную геоморфологию.

Малая информативность метода ЕЭП на заболоченных участках обусловила необходимость дополнительных геофизических работ в северной части о. Кижы.

Измерения магнитного поля проводились по маршрутам и профилям с шагом 20 и 10 м соответственно. В результате измерений и последующей обработки полученных результатов был построен план изолиний аномального магнитного поля (рис. 5). Из полученных результатов следует, что региональное повышение магнитного поля на северо-запад направлено к центру Онежской региональной магнитной аномалии. В средней части острова поле имеет спокойный характер, что объясняется мощными ледниковыми отложениями (озовые гряды) четвертичного периода. Вдоль берега острова, где четвертичные отложения имеют относительно малую мощность, отмечается понижение уровня магнитного поля, на фоне кото-

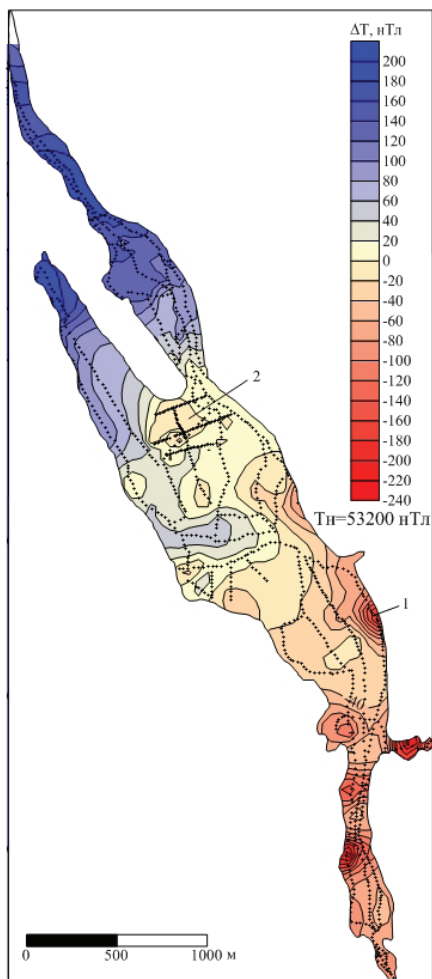


Рис. 5. План изолиний аномального магнитного поля ΔT (нТл) (1, 2 — аномальные зоны)

рого можно выделить локальную отрицательную аномальную зону 1 (район пожарной части). Еще одна аномальная зона 2 (до минус 40 нТл) расположена на болоте Мошгуба, то есть северо-западнее первой на расстоянии 1500 м. Интенсивность этой аномалии не такая высокая, что связано с наличием покрова четвертичных, в том числе торфяных, отложений. Из опыта ранее проводившихся исследований и по физическим свойствам пород, слагающих верхнюю часть разреза Онежского синклинория, можно утверждать, что понижение магнитного поля связано с присутствием в разрезе шунгитоносных пород. Это дает основание интерпретировать локальные отрицательные аномалии как выходы шунгитоносных пород под четвертичные отложения. Изометричный характер аномальных зон позволяет предполагать наличие в пределах острова куполов, сложенных максовитами, подобных структурам, изученным в Толвуйской синклинали.

Таким образом, предположение о том, что о. Кизи — это антиклинальная складка третьего порядка, западное крыло которой срезано тектоническим разломом и по оси которой находятся купольные структуры четвертого порядка, подтверждается геофизическими методами. Об этом косвенно свидетельствуют крупные неокатанные глыбы и валуны максовитов с характерными текстурными признаками на восточном берегу острова.

Острова Кижских шхер — возможные объекты для туризма

В сентябре 2013 г. были обследованы острова Кижских шхер, которые представляют интерес для организации новых туристических маршрутов (о. Березовец, о. Б. Леликовский (мыс Радколье), о. Букольников, о. Ю. Олений).

Остров Березовец

Остров Березовец расположен вблизи юго-западной оконечности о. Б. Клименецкий, на входе в Кижские шхеры, а в геологическом отношении находится на территории юго-восточного замыкания Мунозерской синклинали.

Его уникальность в том, что он полностью сложен высокоуглеродистыми породами (максовитами, как и залежи Максовская

и Забогинская в районе пос. Толвуя); по форме он также аналогичен названным крупным куполообразным структурам. Купольная форма структуры хорошо подчеркивается ближней к берегу изолинией глубин (рис. 6). По ряду признаков породы можно отнести ко второй пачке верхней подсыты заонежской свиты.

Береговая линия острова сильно изрезана. На юго-западном окончании множество крупноглыбовых максовитов (рис. 7), затем, при движении к северо-западному мысу, глыбы сменяются валунами и крупной галькой. Северо-западный мыс острова хорошо отмыт (рис. 8), рядом с ним находится небольшой островок (рис. 9а) с характерными шрамами от движения ледника (рис. 9б). На северо-восточном берегу острова много примеров образования мелкой гальки и песка максовитов (рис. 10), а также максовитов с ячеистой поверхностью, образованной при избирательном выветривании под влиянием различной смачиваемости водой участков поверхности. На юго-

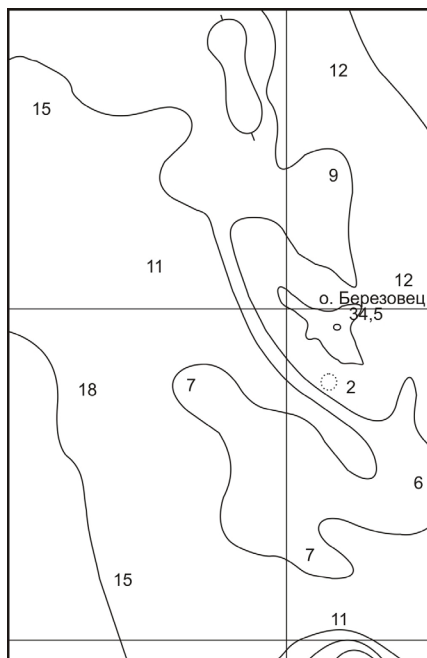


Рис. 6. Контуры о. Берзовец



Рис. 7. Юго-западное побережье острова



Рис. 8. Северный мыс о. Берзовец



Рис. 9. Остров со следами движения ледника



Рис. 10. Мелкая галька (а) и песок максовитов (б)



Рис. 11. Тектонический разлом

восточном берегу острова есть очевидные признаки тектонического разлома (рис. 11); разлом также фиксируется первой от береговой изолинией глубин (рис. 6).

По текстурным признакам среди пород острова выделены максовиты массивные, трещиноватые, брекчированные (рис. 12а, преобладают) и с миндалевидными выделениями. Наряду с обычными кварцшунгитовыми брекчиями на северо-западном мысе острова породы представлены сетчатой

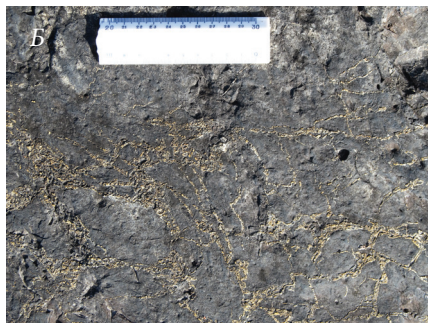


Рис. 12. Брекчированный максовит: а — кварц-шунгитовая брекчия; б — сетчатая брекчия

брекчийей — на поверхности очень четкая система извилистых прожилков кварца, образующих сетку (рис. 12б). На острове встречаются многочисленные черные пятна (рис. 13) — зоны повышенной миграции углеводородов; их размеры могут достигать 1,5 × 1,0 и более метров.



Рис. 13. Канал разгрузки протерозойских углеводородов

Итак, о. Березовец может представлять интерес не только для специалистов-геологов, но и для широкого круга просто любознательных людей: жителей Карелии, интересующихся природой республики, и туристов, для которых знакомство с древними породами, зафиксировавшими историю накопления и эволюции органического вещества на ранних стадиях развития Земли, в познавательном отношении будет очень полезным.

Мыс Радколье о. Б. Леликовский

Не менее интересным туристическим маршрутом может стать посещение мыса Радколье, где сохранились фрагменты вулкана, детально описанные в работе [8] (рис. 14—21). Породы подводящего вулканического канала сохранились лишь в северо-западной части мыса



Рис. 14. Останец эруптивного центра на мысе Радколье и край субмеридионального тектонического разлома



Рис. 15. Северная часть разлома



Рис. 16. Центральная часть разлома



Рис. 17. Сглаженные вершины мыса Радколье с выходами эруптивной брекчии



Рис. 18. Северо-восточный берег бухты возле мыса Радколье



Рис. 19. Бухта на мысе Радколье

(рис. 17 — две относительно наиболее заметные, сглаженные ледником возвышенности — «бараний лоб»). На краю эруптивного центра с его восточной стороны выходят породы, представленные базальтовыми лавовыми потоками и покровами суйсарской свиты, а также туфами, туфоалевролитами, туфопесчаниками и кремнистыми сланцами заонежской свиты. Эруптивные брекчи (рис. 21) состоят из обломков вмещающих пород, которые сцементированы тонкоперетертой массой близкого к обломкам состава. Обломки преимущественно представлены базальтами, туфокремнистыми сланцами и шунгитоносными яшмами, реже габбродолеритами с гематитом. Следы течения вещества можно наблюдать, рассматривая мелкообломочные и крупнообломочные брекчи. Первые из них могут обтекать крупные обломки, заполнять трещины в крупных блоках.

При движении с юга на север к мысу Радколье хорошо просматривается линия основного субмеридионального тектонического разлома (рис. 15, 16), по которому основная часть жерла вулкана опущена и находится под водой озера. Помимо этого разлома в рельефе хорошо выражен субширотный разлом (рис. 20), по которому вертикальное смещение горизонтов существенно меньше. С северной стороны эруптивный центр отделен от материковой части острова небольшой бухтой (рис. 19), откуда удобно начинать осмотр редкого для докембрия вулканического аппарата. Посещение мыса Радколье оставляет яркое и длительное впечатление о древности как таковой, о суровой, мощной природе.



Рис. 20. Детали субширотного тектонического разлома



Рис. 21. Вулканические брекчии

Остров Букольников

Еще одним интересным для туристов объектом является северный берег о. Букольников (рис. 22). Здесь по берегам небольшой бухты выходят изверженные породы основного состава — габбродолериты заонежской свиты. Осмотр сглаженных ледником выходов пород острова дополняет общее впечатление от двух предыдущих мест.

«Южный» туристический маршрут может включать в себя посещение трех геологических объектов: о. Березовец, мыс Радколе и о. Букольников.



Рис. 22. Остров Букольников

Остров Южный Олений

«Северный» маршрут, конечно же, должен в первую очередь предусматривать посещение о. Ю. Олений, имеющего статус археологического и геологического памятника. Существует обширная литература, где описана геология острова, приведена история разработок карбонатных пород (доломита, известняка) и барита, дана детальная характеристика протерозойских палеонтологических находок (строматолитов) [9, 10].

На острове сохранились выработки, где добывали барит (рис. 25), основной и более мелкие карьеры по добыче известняка, обжиговые печи для получения извести (рис. 23а, б), множество готовой извести (рис. 23в), на которой избирательно развивается мох (рис. 23г). На стенках основного карьера и на северо-восточном берегу острова много примеров древней жизни [10] (рис. 24), избирательного выветривания пород (рис. 26), просто красивой гальки известняков, до-

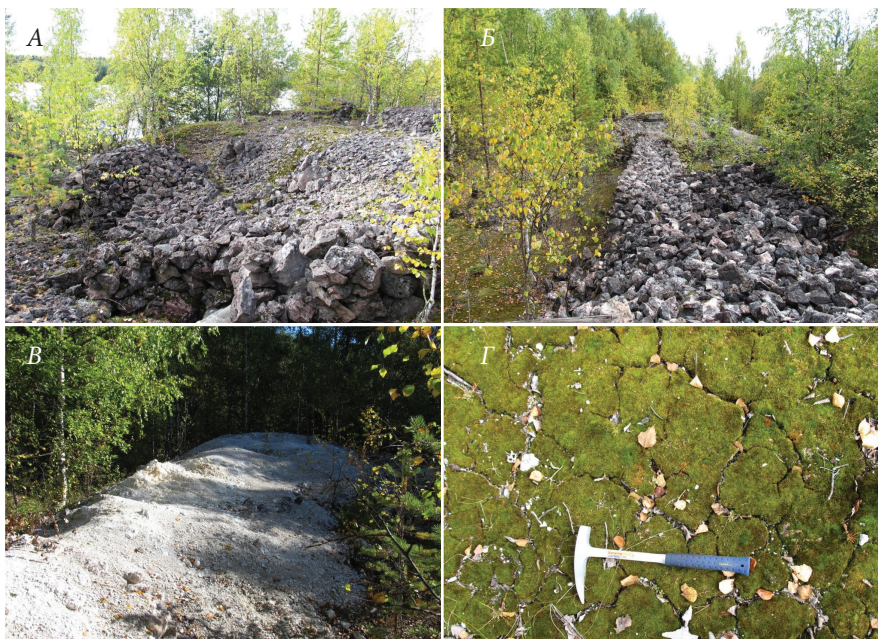


Рис. 23. Разработка карбонатных пород: а — печь для обжига известняка; б — незаконченная печь для обжига известняка; в — обожженный известняк; г — мох на обожженном известняке



Рис. 24. Строматолиты



Рис. 25. Одна из выработок барита на о. Ю. Олений

ломитов, долеритов, сланцев. Для организации туристического маршрута на о. Ю. Олений требуется большая подготовительная работа: уборка мусора, прокладка основных троп к карьерам и выработкам, обеспечение безопасного осмотра основного карьера и выработок, издание современного путеводителя. Северное туристическое направление, помимо этого острова, может включать посещение о. Еглов со скальными выходами габбродолеритов, а также скальные выходы на материковой части территории заповедника, где есть признаки резкого обрушения, вероятно, при землетрясениях.



Рис. 26. Северо-восточный берег о. Ю. Олений с характерными примерами избирательного выветривания пород

Список литературы

1. Демидов И. Н. Четвертичные отложения заказника «Кижские шхеры» / И. Н. Демидов // Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биogeография Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 11—15.
2. Соколов В. А. Геология и литология карбонатных пород среднего протерозоя Карелии / В. А. Соколов. М.; Л., 1963.
3. Отчет о геологоразведочных работах, проводимых Великогубской партией СЗТГУ в Медвежьегорском районе КАССР / В. А. Подкопаев и др. 1970. Фонды ПГО «Севзапгеология».
4. Голубев А. И. Геологическое строение района заказника «Кижские шхеры» / А. И. Голубев // Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биogeография Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 4—10.
5. Филиппов М. М. Естественные геофизические поля Кижских шхер / М. М. Филиппов // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Итоги, проблемы, перспективы (Материалы научно-практического семинара). Петрозаводск, 2005. С. 41—60.
6. Отчет о результатах работ Карельской аэроэлектроразведочной партии за 1973 г. / Г. М. Левин и др. Л., 1974.
7. Кузнецов О. Л. Флора, растительность и генезис болот в охранной зоне музея заповедника «Кижы» / О. Л. Кузнецов, Т. И. Бразовская, Н. В. Стойкина // Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биogeография Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 34—41.
8. Светов А. П. Радкольская вулканическая постройка / А. П. Светов, А. И. Голубев // Вулканические постройки протерозоя Карелии. Л., 1978. С. 128—132.
9. Соколов В. А. Геологическая экскурсия на Южный Олений остров и Волкостров / В. А. Соколов, Р. В. Бутин. Петрозаводск, 1961.
10. Макарихин В. В. Фитолиты нижнего протерозоя Карелии / В. В. Макарихин, Г. М. Кононова. Л., 1983.

Исследование численности иксодовых клещей на островах Кижского архипелага на мониторинговых маршрутах

В 2013 г. в районе Кижского архипелага в сборах отмечен только *Ixodes persulcatus*, средняя относительная численность которого по данным контрольных линий составила 5,6 экз. на флаго-км,

что еще ниже, чем в предыдущем году. Из семи маршрутов самая высокая численность (11,5 особей на флаго-км) отмечена на о. Клименецкий в окрестностях д. Воробьи (табл. 2).

Таблица 2

Численность клещей *Ixodes persulcatus* в районе исследования в 2013 г.

	Флаго-км	Клещи, экз.	Клещи, экз. на флаго-км
о. Кижы, луг	1,2	0	—
о. Кижы, северо-восток (монитор.)	1,6	1	0,6
о. Кижы, северо-запад (монитор.)	2	9	4,5
д. Воробьи (монитор.)	2	23	11,5
о. Волкостров (монитор.)	1,8	17	9,4
д. Подъельники (монитор.)	2	7	3,5
о. Мальковец	3,8	3	0,8
Всего	14,4	60	

По данным контрольных линий средняя относительная численность *Ixodes persulcatus* в последние два года (2012—2013) снизилась по сравнению с предшествующим периодом (рис. 27), что, в свою очередь, согласуется и с данными по Кондопожскому району Карелии (д. Гомсельга), где наблюдается постепенное снижение численности клещей после пика 2010—2011 гг. Учитывая определенную периодичность динамики иксодовых клещей, можно предположить, что в 2014 г. численность клещей будет невысокой, в пределах 11 клещей на флаго-км. Как и в 2012 г., уровень численности клещей на обработанной акарицидными средствами территории (экологическая тропа в д. Подъельники) был одним из самых низких, что может быть показателем эффективности проводимых мероприятий.

В клещах, собранных в районе Кижского архипелага в 2012 г., были выявлены вирус клещевого энцефалита (КЭ) и боррелии комплекса *Borrelia burgdorferi sensu lato*, зараженность которыми составила 4 %

и 30 % соответственно. Вирус КЭ отмечен в сборах с о. Клименецкий (д. Воробьи), боррелии — с о. Клименецкий (д. Воробьи), д. Подъельники и о. Волкостров. Данный уровень вирусофорности клещей находится в пределах средних показателей по южной Карелии.

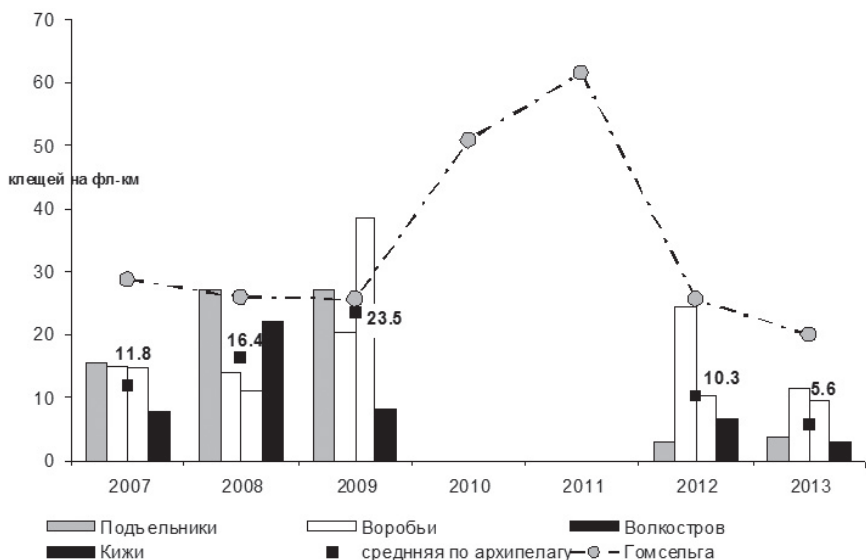


Рис. 27. Численность *Ixodes persulcatus* в Кижском шхерном районе на контрольных линиях

Состояние популяций рептилий на островах Кижского архипелага

Змеи — неотъемлемая часть фауны о. Киж, кроме этого они представляют потенциальную опасность для любого человека, находящегося на острове, и являются одним из факторов, сдерживающих численность мелких млекопитающих — переносчиков природно-очаговых инфекций. Поэтому мониторинг численности змей и объектов их кормовой базы на островах архипелага — часть работ по осуществлению экологической безопасности.

Основные задачи работы в 2013 г.:

- получение данных о численности рептилий на островах Кижского архипелага (табл. 3);
- выявление тенденций изменения численности рептилий.

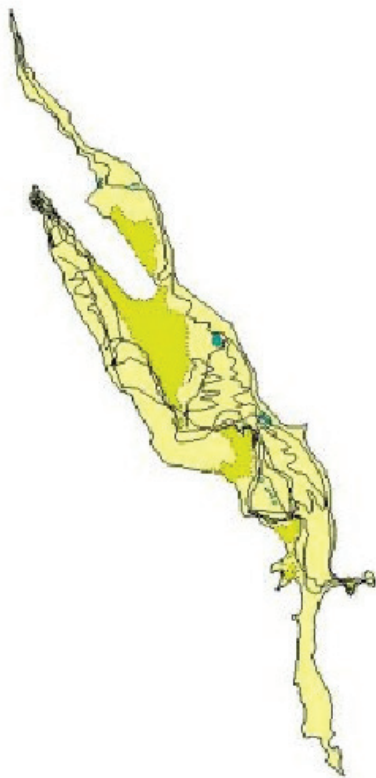


Рис. 28. Маршруты учета рептилий на о. Кижы в 2013 г.

В мае 2013 г. выполнялись исследования фауны рептилий островов Кижы, Керкостров, Еглов, Рогачев, Волкостров.

На западном краю Круглой поляны (в каменной гряде, отмечена стрелкой на рис. 28) 2 октября 2013 г. были установлены приборы — самописцы температуры (логгеры) зимних укрытий обыкновенной гадюки в одном из зимовальных укрытий на глубине 0, 50, 100 см. Заложены основы инструментальных исследований условий зимовки. Приборы будут извлечены в мае 2014 г.

На маршрутах встречены оба вида рептилий, обитающих на островах архипелага, — обыкновенная гадюка и живородящая ящерица. Наблюдения показали, что численность рептилий на островах поддерживается на обычном, высоком уровне — 9,4 экз./га. На открытых островах Кижы и Керкостров

встречаемость змей по-прежнему высока. Благоприятные погодные условия позволили зарегистрировать большое число гадюк на о. Кижы — 22 экз./га (среднее многолетнее значение равно 12). На Керкострове значение еще выше — 68 экз./га, что связано с локальным компактным поселением гадюки только в северной части острова. Видимо, эта величина близка к реальной численности популяции на всем острове.

Обоснованно можно сравнивать наиболее репрезентативные результаты, полученные для о. Кижы за ряд лет. Общая закономерность состоит в том, что с 2003 г., когда было зарегистрировано определенное снижение численности местной популяции [2], сохраняется тенденция к увеличению численности гадюки на о. Кижы. Среди причин можно

назвать улучшение условий с инсоляцией — появление большого числа новых мест для нагревания гадюк благодаря вырубкам древесных порослей и возвращению ландшафту прежнего лугового вида. Встречаемость змей на других исследованных островах архипелага находится в целом на том же уровне, что и раньше [3].

Таблица 3

Учеты рептилий в апреле — мае 2013 г.

Место работы	Число маршрутов	Длина маршрутов (км)	Учтено рептилий		
			Гадюка (экз.)	Гадюка (экз./га)	Ящерица (экз.)
Кижы	10	27	293	21,7	3
Керкостров	1	4	34	68,0	0
Еглов	1	3	17	11,3	0
Рогачев	1	0,5	0	0,0	0
Волкостров	1	3	4	2,7	1

Популяции гадюки не нуждаются в специальных мерах по охране, однако достаточно большое число трупов гадюк с размозженными головами, лежащих на обочинах дорог, говорит о жестоком отношении людей к этим рептилиям. С этической стороны убийства гадюк недопустимы, поскольку пропагандируют потребительское отношение человека к природе, якобы имеющееся у него право решать, кто нужен природе, кто нет, право лишать жизни любое живое существо. Негласное одобрение таких действий поощряет и убийство кошек с собаками, продолжительность жизни которых, кстати, не выше, чем у гадюки. С экологической точки зрения такие убийства гадюк никогда не приведут к искоренению всей популяции, поскольку численность гадюк определяется численностью популяции лягушек и многочисленными укрытиями, каменными грядами, придающими неповторимый облик о. Кижы.

Список литературы

1. Коросов А. В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных / А. В. Коросов. Петрозаводск, 1994.
2. Коросов А. В. Динамика численности островной популяции обыкновенной гадюки (*Vipera berus*) / А. В. Коросов // Зоол. журн. 2008. Т. 87. Вып. 10. С. 1235—1249.

3. Коросов А. В. Распространение обыкновенной гадюки на островах Кижского архипелага / А. В. Коросов // Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биогеография. Вып. 9. Петрозаводск, 2009. С. 102—108.
4. Коросов А. В. Структура трофических отношений в островном зооценозе: доминирование обыкновенной гадюки / А. В. Коросов, С. Н. Фомичев // Материалы III съезда Герпетологического общества им. А. Н. Никольского (17—22 сентября 2006 г., Пущино-на-Оке). СПб., 2008. С. 191—197.

Орнитологические исследования в Кижских шхерах

В прошедшем году продолжен мониторинг орнитофауны Кижских шхер. Учеты на постоянных маршрутах и площадях выполнены по стандартным методикам, адаптированным для местных условий. Погодные условия (шторм) не позволили посетить только о. Черный с колонией крупных чаек. Вместо него учет был проведен в новой колонии мелких чайковых птиц (речная крачка, малая чайка, озерная чайка), найденной в 2012 г. в Уйме.

Работы проводились 7—12 июня, после завершения пролета северных птиц и включения в гнездование всех местных видов.

Весна 2013 г. отличалась довольно поздним наступлением тепла (вторая декада мая). Вместе с тем отсутствие обычного для Карелии резкого возврата холодов в конце мая привело к очень дружному и быстрому развитию растительного покрова, и в первой декаде июня высокотравье на лугах достигло полного роста. В результате в период проведения учетов фенологическая обстановка была более развитой по сравнению с предыдущими годами и больше соответствовала раннему лету. В первые дни учетов было тепло и маловетрено, но к концу работ погода резко ухудшилась — стало холодно, очень ветрено и дождливо.

Благодаря отсутствию майских возвратов холодов весна 2013 г. была довольно благоприятной для птиц. Лучшими, чем в предыдущие годы, были и зимние условия, что также отразилось на видовом составе и численности птиц. Из зимующих видов вновь отмечены: малый пестрый дятел, снегирь, хотя по-прежнему редкими остались встречи большой синицы, пищухи, большого пестрого дятла, не встречены лазоревка, пухляк, желна.

Вместе с тем продолжилось сокращение населения птиц открытого ландшафта из-за ухудшения состояния заброшенных лугов, которые

при отсутствии регулярного сенокоса «закочкариваются» и теряют для птиц этой группы свою привлекательность. Данная тенденция обнаружена на всех обследованных лугах. Но особенно ухудшилась ситуация на лугах М. Леликовского острова — здесь, видимо, уже окончательно перестали гнездиться чибисы, желтая трясогузка, жаворонок, луговой конек, упала численность чеканов. Продолжилось снижение численности и обеднение видового состава птиц и еще одного своеобразного биотопа — зарослей можжевельника у д. Середка и на о. М. Леликовском, постепенно усыхающих и не возобновляющихся с 1986 г.

Несмотря на общее падение численности и локальное снижение видового обилия птиц, 2013 г. по видовому разнообразию орнитофауны оказался лучше предыдущих — в период учетов на контролируемой территории зарегистрировано 96 видов (табл. 4). Однако это увеличение произошло прежде всего за счет единичных встреч редких здесь птиц (баклан, синьга, луток, коноплянка и др.), тогда как численность некоторых вполне обычных птиц оказалась столь низкой, что они не попали в учет (перепелятник, осоед, шилохвость, вяхирь, желтоголовый королек и др.). Наибольший интерес представляют следующие наблюдения и находки:

- первая в Карелии находка гнезда широконоски;
- регистрация поющего самца пятнистого сверчка;
- летняя встреча лебедя-кликун в Вагубе о. Б. Клименецкого;
- встреча второй год подряд орлана-белохвоста в Вагубе о. Б. Клименецкого;
- сохранение второй точки гнездования лугового конька (Сенная Губа), переставшего гнездиться на о. М. Леликовском;
- рост численности малой чайки и ее гнездование на Керкострове и в Уйме;
- летняя встреча самки лутка;
- встречи самца коноплянки, баклана, синьги;
- первая для Заонежья находка выводка ушастой совы в окрестностях Жарниково (рис. 29).



Рис. 29. Птенец ушастой совы
(д. Жарниково)

Таблица 4

Список видов птиц, зарегистрированных в Кижских шхерах в 2011—2013 гг.

Вид	2011	2012	2013
Чернозобая гагара	+	+	+
Чомга	+	+	+
Выпь	+	+	+
Большой баклан	-	-	+
Белолобая казарка	+	-	-
Лебедь-кликун	-	-	+
Кряква	+	+	+
Трескунок	-	-	-
Чирок-свистунок	+	+	+
Связь	+	+	+
Широконоска	-	+	+
Шилохвость	-	+	-
Хохлатая чернеть	+	+	+
Гоголь	+	+	+
Луток	-	-	+
Синьга	-	-	+
Средний крохаль	+	+	+
Большой крохаль	+	+	+
Скопа	+	+	+
Орлан-белохвост	-	+	+
Тетеревятник	-	-	+
Осоед	+	+	-
Канюк	+	+	-
Пустельга	+	+	-
Чеглок	+	+	+
Лунь болотный	+	-	-
Перепел	+	-	-
Глухарь	+	-	+

Тетерев	+	+	+
Рябчик	+	-	+
Коростель	+	+	+
Серый журавль	+	+	+
Чибис	+	+	-
Кулик-черныш	+	-	+
Большой улит	+	+	+
Перевозчик	+	+	+
Бекас	+	+	+
Вальдшнеп	+	+	+
Большой кроншнеп	+	+	+
Сизая чайка	+	+	+
Серебристая чайка	+	+	+
Клуша	+	+	+
Озерная чайка	+	+	+
Малая чайка	+	+	+
Речная крачка	+	+	+
Кукушка	+	+	+
Болотная сова	-	+	+
Ушастая сова	-	-	+
Вяхирь	+	+	-
Черный стриж	-	-	+
Вертишейка	+	+	+
Большой пестрый дятел	+	+	+
Белоспинный дятел	+	+	+
Малый пестрый дятел	-	-	+
Трехпалый дятел	+	-	-
Черный дятел	+	-	-
Полевой жаворонок	+	+	+
Деревенская ласточка	+	+	+
Городская ласточка	+	+	+

Желтая трясогузка	+	+	+
Белая трясогузка	+	+	+
Лесной конек	+	+	+
Луговой конек	+	+	+
Жулан	+	+	+
Крапивник	+	+	+
Лесная завирушка	+	+	+
Зарянка	+	+	+
Соловей	+	+	+
Горихвостка садовая	-	+	+
Луговой чекан	+	+	+
Каменка	+	+	+
Черный дрозд	+	+	+
Рябинник	+	+	+
Белобровик	+	+	+
Певчий дрозд	+	+	+
Камышовка-барсучок	+	+	+
Садовая камышовка	+	+	+
Болотная камышовка	+	+	+
Речной сверчок	+	-	-
Пятнистый сверчок	-	+	+
Пересмешка	+	+	+
Бормотушка	+	+	+
Садовая славка	+	+	+
Черноголовая славка	+	+	+
Серая славка	+	+	+
Славка-завирушка	+	+	+
Весничка	+	+	+
Пеночка-трещотка	+	+	+
Зеленая пеночка	+	+	+
Теньковка	+	+	-

Серая мухоловка	+	+	+
Мухоловка-пеструшка	+	+	+
Малая мухоловка	-	+	+
Королек желтоголовый	+	+	-
Большая синица	+	+	+
Ополовник	+	-	-
Пухляк	+	+	-
Пищуха	+	-	+
Обыкновенная овсянка	+	+	+
Камышовая овсянка	+	+	+
Зяблик	+	+	+
Юрок	+	+	+
Зеленушка	+	-	+
Чиж	+	+	+
Коноплянка	-	-	+
Чечевица	+	+	+
Клест-еловик	-	-	+
Снегирь	+	-	+
Скворец	+	+	+
Иволга	+	+	-
Сойка	-	-	+
Сорока	+	+	+
Галка	+	+	+
Серая ворона	+	+	+
Ворон	-	-	+
Всего видов	95	88	96

Состояние популяций мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага

Население мелких млекопитающих островов Кижского архипелага по видовому составу беднее материкового [3]. Общая

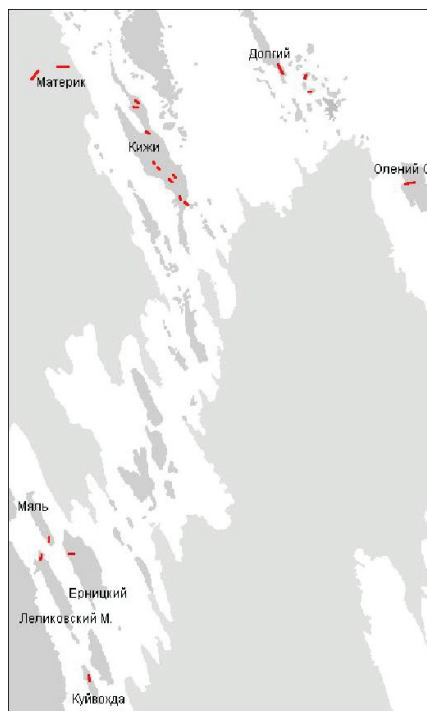


Рис. 30. Места расположения линий ловушек в августе 2013 г.

причина островной специфики населения мелких млекопитающих, видимо, кроется в том, что миграция животных с острова на остров в период размножения практически невозможна, что блокирует процессы территориального перераспределения. В результате численность животных на каждом острове, во-первых, определяется фазой численности, на которой находится конкретная островная популяция, а во-вторых, соответствует тому объему ресурсов, которые может предоставить данный остров. В этом отношении существенное влияние на структуру фауны оказывает естественная сукцессия бывших сельхозугодий — зарастание лугов лиственным лесом.

Целью исследований полевого сезона 2013 г. было продолжение мониторинга состояния популяций мелких млекопитающих на основных островах архипелага.

Работы по отлову (и учету численности) мелких млекопитающих выполнялись с 6 по 14 августа 2013 г. Общий объем работы составил 906 ловушко-суток, ловушки расставляли на 9 островах (Кижий, Долгий, С. Олений, Ерницкий, Куйвода, Леликовский, Мяль, в Уйме: Сато, Грибной) и на материке у д. Подъельники (рис. 30). На островах Шуневский, Букольников, Карельский учеты не проводились из-за плохих погодных условий.

Наблюдения показали, что средняя численность находится примерно на том же уровне, что и в другие благоприятные

годы — около 10 экз. / 100 давилко-суток (табл. 5; рис. 31). Неожиданно численность зверьков на о. Ерницкий имела очень высокий уровень — 36 экз. / 100 давилко-суток, что наблюдается нами впервые за 20 лет, однако объемы учетов были невелики, и реальная численность, видимо, несколько ниже.

Таблица 5

Численность мелких млекопитающих Кижского архипелага в 2013 г.

Остров	Биотоп	Число давилко-суток	Всего зверьков	Обыкновенная бурозубка	Малая бурозубка	Темная полевка	Рыжая полевка	Всего за сезон		
								2013	2012	2004
Кизи	луг	206	0	0	0	0	0	0	10	2,2
Подбельники	луг	50	5	6	0	0	4	10	16	2
Подбельники	сосняк	100	10	3	0	0	7	10	26	16
С. Олений	смешанный	100	7	4	0	0	3	7	14	4
Долгий	лиственный	50	5	2	0	0	8	10	2	4
Грибной	лиственный	50	9	16	0	0	2	18	0	-
Сато	лиственный	50	0	0	0	0	0	0	14	11
Куйвохта	лиственный	50	25	16	4	2	28	50	51	
Ерницкий	смешанный	50	18	26	0	0	10	36	6	6
Леликовский	луг	100	17	4	0	1	12	17	38	35
Мяль	лиственный	100	23	12	0	0	11	23	-	3
Всего		906	119	6,2	0,2	0,2	6,5	13,1	18	7,9

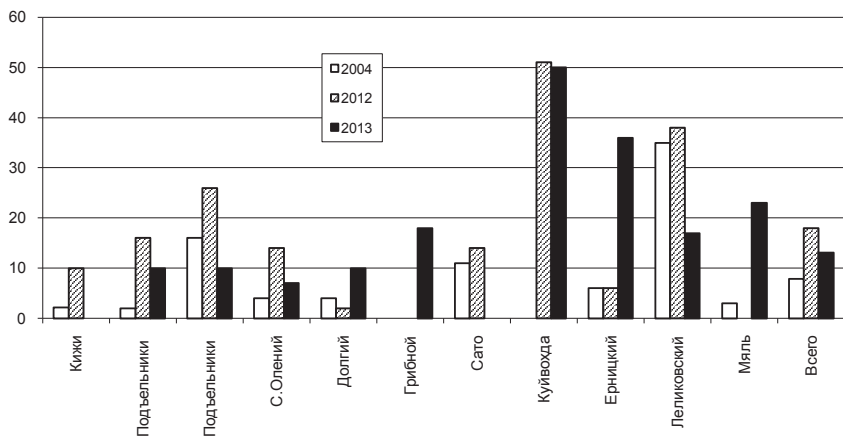


Рис. 31. Численность мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага

В целом распределение зверьков на островах остается типичным [2]. На о. Кижь численность мелких млекопитающих по-прежнему низка и существенно (в несколько раз) ниже, чем на материке. Это объясняется пока еще довольно высокой численностью обыкновенной гадюки на о. Кижь. Как показывает имитационное моделирование, змеи выедают новорожденных полевок еще в гнездовой период, поэтому вид никак не может достичь существенного уровня. Заселение острова рыжими полевками (которые в 2012 г. в благоприятных лесных местообитаниях достигли высокого уровня — 10 экз. / 100 давилко-суток) в 2013 г. приостановилось, в том числе и вследствие усилий по восстановлению лугового ландшафта. Вторая возможная причина — продолжающийся рост численности обыкновенной гадюки на о. Кижь. В противоположность о. Кижь на луговом о. М. Леликовском численность зверьков по-прежнему высока (17 экз. / 100 давилко-суток). Продолжает удивлять и небольшой о. Куйвохта, плотно заселенный полевками и бурозубками (50 экз. / 100 давилко-суток). Этому способствует, очевидно, очень мощная подстилка и обилие муравейников, предоставляющие зверькам комфортные условия для зимовки. Численность

мелких млекопитающих на материке (окрестности д. Подбельники), как и почти всегда, ниже, чем на отдельных островах, но примерно равна средней по всем островам.

Исследования 2013 г. показали, что текущий год был благоприятен для мелких млекопитающих; популяции этих животных находятся на подъеме, у обыкновенной бурозубки — на пике численности. В остальном существенных перестроек в составе и структуре островных сообществ мелких млекопитающих не произошло.

Список литературы

1. Коросов А. В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных / А. В. Коросов. Петрозаводск, 1994.
2. Коросов А. В. Островное население мелких млекопитающих / А. В. Коросов // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск, 2005. С. 141—147.
3. Коросов А. В. Кадастровая характеристика населения мелких млекопитающих Кижского архипелага / А. В. Коросов, С. Н. Фомичев // Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика. Тр. КНЦ РАН. Сер. Биогеография Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 100—106.

Искусственное воспроизводство ресурсов карельской березы на территории музея-заповедника «Кижы»

В 2013 г. проведено изучение роста и развития саженцев карельской березы, высаженных нами ранее на двух лесных участках, расположенных в границах произрастания природных популяций карельской березы (*in situ*) в охранной зоне музея-заповедника «Кижы», один из которых располагается вблизи д. Жарниково, а другой — на территории прибрежной части полуострова Кушнаволоок.

Согласно полученным данным, на участке «Жарниково» к третьему году развития сохранность растений составила 72 %

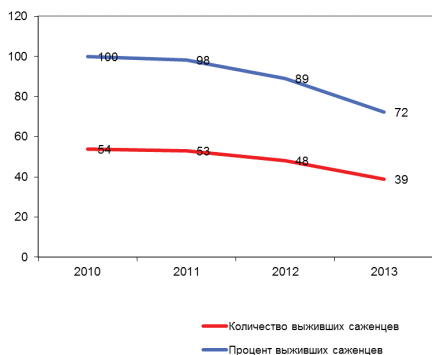


Рис. 32. Сохранность саженцев карельской березы (с 2010 по 2013 г.), высаженных в естественные условия вблизи д. Жарниково

«срезанному» верхушечному побегу (рис. 33). В условиях Карелии в зимний период, когда доступность кормов уменьшается, заяц-беляк в качестве корма использует главным образом древесно-кустарниковую растительность. Ее основу составляют различные виды ив (41 %), береза (21 %) и осина (15 %). На вырубках, где преобладает береза, она занимает основное место в питании зайца. Установлено, что высота, на которой повреждаются ветви зайцами, обычно составляет около 0,5 м, что в значительной степени определяется уровнем снежного покрова. В связи с тем, что у березы наблюдается симподиальный тип ветвления, при котором в случае повреждения верхушечного побега происходит его замещение боковым, можно полагать, что большого

(рис. 32), что на 3 % ниже по сравнению с 2012 г. Состояние сохранившихся растений в целом удовлетворительное, о чем свидетельствуют хорошо развитые листовые пластинки. Вместе с тем у них наблюдается очень слабый прирост, который только у отдельных особей составил 2—4 см.

У части растений зафиксированы повреждения, нанесенные зайцами, которые визуально определяются по



Рис. 33. Внешние признаки повреждения растений зайцами

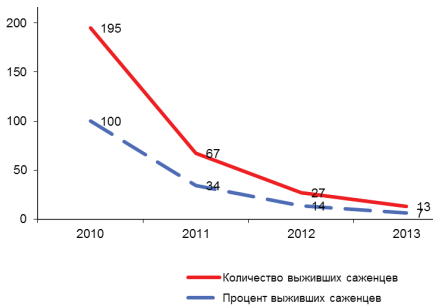


Рис. 34. Сохранность саженцев карельской березы, высаженных в естественные условия на территории прибрежной части полуострова Кушнаволоок (с 2010 по 2013 г.)

Сохранность саженцев карельской березы в текущем году по сравнению с предыдущим уменьшилась в два раза (рис. 34). Единичные растения сохранились здесь лишь на пяти площадках из исходных 14 (площадка № 5, 6, 7, 10). Наибольшее число растений, как и ранее, отмечено на площадке № 12, но и здесь их количество составило 6 шт. из 15 посаженных. На отдельных растениях отмечен прирост, но небольшой (1—2 см).

Очевидно, что, несмотря на небольшую удаленность друг от друга мест расположения ранее созданных участков, сохранность саженцев карельской березы на них оказалась различной: 72 % и 13 % соответственно на участке вблизи д. Жарниково и на прибрежной территории полуострова Кушнаволоок. По всей вероятности, это обусловлено микроклиматическими и экологическими особенностями рельефа последнего — к примеру, высоким уровнем грунтовых вод и недостаточным уровнем освещенности. Наряду с этим при поиске объяснений данного явления мы обнаружили информацию, опубликованную в 50-е гг. XX в. В частности, опыты, организованные Н. О. Соколовым совместно с лесником И. В. Горячевым в 1939 г. в Заонежском районе в урочище «Невгорь-губа», включавшие посев семян карельской березы на площадках, показали, что в случае если 3—4-летние сеянцы высаживали на определенном расстоянии

ущерба зайцы березе не наносят. Однако в результате их воздействия у карельской березы часто формируется короткоствольная форма роста с несколькими одинаково развитыми стволами, при наличии которых снижается в определенной степени объем древесины, а иногда и ее качество.

В прибрежной части полуострова Кушнаволоок сохранность

друг от друга, то, оставаясь без ухода в годы войны, они погибли, не выдержав конкуренцию с травянистой растительностью или другими быстрорастущими лиственными породами. В то же время при густой посадке или посеве карельская береза хорошо сохранилась и спустя 5—6 лет в отдельных случаях достигла 2,5—3 м высоты. Вероятно, этот опыт следует учесть при организации работ по высадке нового посадочного материала (не менее 90 шт.), выращенного нами в 2013 г. из семян, собранных в 2012 г., с дерева карельской березы кижского происхождения (рис. 35), которое соответствует клону № 2, полученному в культуре тканей (рис. 36, II).



Рис. 35. Внешний вид сеянцев, выращенных из семян карельской березы кижского происхождения в условиях закрытой корневой системы в 2013 г.

В рамках выполнения проекта «Мониторинговые исследования природной среды района Кижских шхер» в естественных условиях ранее были отобраны три дерева карельской березы (рис. 36а: I, II, III), из вегетативных тканей которых нами получена стерильная меристема и ее производные с привлечением современных биотехнологий (рис. 36б: I, II, III), обеспечивающих воспроизводство генотипов с сохранением исходных признаков.

К настоящему времени в культуре тканей все три клона соответствуют 45—49 пассажу (рис. 36б). Побеги, достигшие 2—3 см длины, переносили на специальную питательную среду для укоренения. После образования корней полученные *in vitro* растения-регенеранты в вегетационный период 2013 г. были высажены в грунт в условия закрытой корневой системы и размещены в теплице. К настоящему времени их высота в зависимости от генотипа составляет от 10 до 40 см (рис. 36в: I, II, III).

Непростая история произошла с деревом 3 (клон 3К) (рис. 36а, III), которое произрастало вблизи д. Жарниково. В 70—80-е гг.

при селекционной инвентаризации работниками лесного хозяйства оно было отобрано в качестве лучшего (или плюсового) под порядковым номером 166. Высота его составляла около 20 м, диаметр — более 40 см. При обследовании данной территории по внешним признакам поверхности ствола нами оно было классифицировано как ледяная береза, что подтвердилось в дальнейшем, когда дерево погибло в результате ветровала в июне 2013 г. (рис. 37).





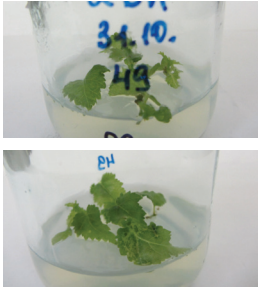


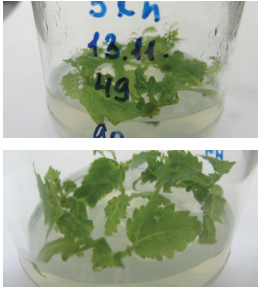

А	Б	В	
			I
			II
			III

Рис. 36. Три генотипа карельской березы кижского происхождения (I, II, III) в естественных условиях среды (а), в культуре тканей (б) и в условиях закрытой корневой системы (в)



Рис. 37. Внешний вид плюсового дерева карельской березы № 166, упавшего в результате ветровала (а), и его древесина на поперечном (б) и продольном (в) спилах

Характерной особенностью ледяной березы является наличие на поверхности ствола выпуклостей, благодаря чему она имеет определенное сходство с карельской березой. Однако ее древесина не имеет темно-коричневых включений, характерных для карельской березы. Кроме того, в отличие от карельской березы, у ледяной березы при снятии коры обнаруживается не ямчатая, а ровная поверхность ствола. Наконец, кора ледяной березы, в отличие от карельской, очень тонкая: при диаметре 18—20 см ее толщина составляет всего 0,2—0,3 см. Древесина ледяной березы (рис. 37б) белая и блестящая. На продольном спиле видны различные оттенки в связи с тем, что волокна идут не прямолинейно, а располагаются в вертикальной плоскости под углом разбегающимися волнами и извилинами (рис. 37в). В результате просматривается волнистая текстура древесины с перламутровым оттенком, как у льда, вследствие различного отражения ею света.

Ледяная береза изредка встречается на территории Фенноскандии. Своего собственного ботанического названия она не имеет. Финские исследователи относят ледяную березу к карельской и выделяют ее в отдельный тип. Ранее мы встречали ледяную березу в Финляндии и в Швеции — как в природных условиях, так и в культурах. В Карелии единичные деревья ледяной березы представлены в микропопуляции с участием березы повислой и березы пушистой вблизи д. Кончезеро Кондопожского района.

Определенным успехом работ, проведенных в текущем году в природной среде охранной территории музея-заповедника «Кижь», является обнаружение еще одного дерева карельской березы, произрастающего на о. Кижь. Высота его составляет около 9 м, диаметр не менее 20 см (рис. 38). Оно имеет мелкобугорчатый тип поверхности ствола.



Рис. 38. Карельская береза, обнаруженная на о. Кижь в 2013 г.

На основании проведенных работ можно сделать вывод, что важной частью мероприятий, направленных на воспроизводство исчезающих ресурсов карельской березы на территории охранной зоны музея-заповедника «Кижь», должно стать

дальнейшее использование традиционных методов размножения, а также современных биотехнологий, позволяющих сохранить ценные генотипы как в коллекции клонов *in vitro*, так и *in situ* (т. е. в исторически природной среде).

С учетом полученных результатов целесообразно провести групповые посадки семенного потомства карельской березы местного происхождения, выращенного в текущем году и ранее, на участке, расположенном вблизи д. Жарниково.

Заключение

Традиционно работы по экологическому мониторингу прошли в весенне-летне-осенний период. Геологические исследования носили как научный характер, «закрасив» еще одно белое пятно в миллиарднолетней истории происхождения и развития о. Кижы, так имели и прикладное значение: были отобраны образцы местных геологических пород для естественно-научной коллекции музея-заповедника, а также были разработаны предложения для новых туристических маршрутов по островам архипелага. Остальные исследования носили мониторинговый характер и были направлены на оценку состояния природной среды в районе Кижских шхер. Эти работы необходимо продолжать вести и впредь для выявления изменений природных экосистем и антропогенного влияния на них, связанных с интенсификацией туристического освоения края.

В целом работы этого года прошли успешно и в соответствии с техническим заданием. Оформление результатов производилось в соответствии с требованиями для занесения данных в ГИС Кижского архипелага.

Для заметок

Бюллетень

экологических исследований
на территории музея-заповедника «Кижы»
2013 год

СОСТАВИТЕЛИ
Мартьянов Роман Сергеевич,
Иешко Евгений Павлович

Фотографии
Ветчинниковой Л. В.,
Коросова А. А.,
Панькова А. И.,
Серебряковой О. С.,
Филиппова М. М.

Редактор Т. А. Литова
Дизайнер П. В. Лобанов

Подписано в печать 20.09.2014.
Уч.-изд. л. 2. Тираж 50 экз.

ФГБУК «Государственный историко-архитектурный и этнографический музей-заповедник „Кижы“»

Отпечатано в Издательском центре музея-заповедника «Кижы»

185035, Петрозаводск, пл. Кирова, 10а