



Бюллетень

экологических исследований
на территории музея-заповедника
«Кижы»

2016 год

Министерство культуры Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение культуры
«Государственный историко-архитектурный
и этнографический музей-заповедник „Кижичи“»
Карельский научный центр Российской академии наук

Бюллетень

экологических исследований
на территории музея-заповедника «Кижичи»
2016 год

Сборник статей

Петрозаводск
Издательский центр музея-заповедника «Кижичи»
2017

УДК 502.7

ББК 20.1

Б 98

Под общей редакцией

Р. С. Мартьянова, ведущего инженера отдела сохранения природного наследия музея-заповедника «Кижь»

Рецензенты:

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

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

Ю. Г. Протасов, ведущий инженер по охране окружающей среды музея-заповедника «Кижь»

© ФГБУК «Государственный историко-архитектурный
и этнографический музей-заповедник „Кижь“, 2017
© Мартьянов Р. С., составление, введение, заключение, 2017
© Коллектив авторов, 2016

Введение

Проект осуществлялся в рамках «Программы организации экологического мониторинга природной среды музея-заповедника «Кижский» и в соответствии с договором о сотрудничестве между музеем-заповедником «Кижский» и Институтом леса Карельского научного центра РАН.

Исследования 2016 г. проводились по аналогии с проектами 1994—2015 гг. по следующим направлениям:

- исследование почв о. Кижский на содержание тяжелых металлов;
- исследование луговой растительности на о. Кижский;
- орнитологические исследования по сети постоянных маршрутов на островах архипелага;
- исследование численности рептилий;
- исследование численности мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага;
- исследование численности иксодовых клещей на островах Кижского архипелага на мониторинговых маршрутах.

Мониторинговые исследования природной среды проводятся музеем-заповедником «Кижский» в целях изучения природных ресурсов района, разработки 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. Кижский.

Состав коллектива исследователей

Руководитель и координатор проекта: Е. П. Иешко, доктор биол. наук, профессор.

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

Исследование почв: Г. В. Ахметова, научный сотрудник лаборатории лесного почвоведения Института леса КарНЦ РАН, канд. биол. наук.

Исследование луговой растительности: В. В. Тимофеева, научный сотрудник лаборатории ландшафтной экологии и охраны лесных экосистем Института леса КарНЦ РАН, канд. биол. наук.

Исследование численности клещей: сотрудники лаборатории паразитологии животных и растений Института биологии КарНЦ РАН Л. А. Беспятова, канд. биол. наук, и С. В. Бутмырин, канд. биол. наук.

Исследование численности рептилий и мелких млекопитающих: А. В. Коросов, зав. лабораторией функциональной зоологии ПетрГУ, профессор, доктор биол. наук, и М. Л. Киреева, специалист лаборатории функциональной зоологии.

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

Исследование почв о. Кижы на содержание тяжелых металлов

В настоящее время все возрастающий интерес проявляется к вопросу загрязнения окружающей среды, особенно к проблеме тяжелых металлов, которые оказывают негативное воздействие на плодородие почв и биоресурсный потенциал лесных и сельскохозяйственных угодий.

Почва — весьма специфический компонент биосферы, поскольку она способна геохимически аккумулировать загрязняющие вещества, а также выступает в качестве природного буфера, контролирующего перенос химических элементов и соединений в экосистеме [12].

Целью данного исследования являлось изучение содержания тяжелых металлов в почвах о. Кижы.

Методы исследования

Проведено повторное извлечение образцов почв в местах отбора в 2005 и 2011 гг. Были взяты пробы из дернового и гумусово-аккумулятивного горизонтов из верхнего 10-сантиметрового слоя методом «конверта» 10 × 10 м [16] в 13 точках (рис. 1) в различных урочищах острова.

Лабораторные анализы выполнены в аналитической лаборатории и лаборатории лесного почвоведения Института леса КарНЦ РАН.

В процессе исследования был изучен почвенный покров о. Кижы. Наиболее распространенными здесь являются буроземы типичные и шунгитовые каменистые, формировавшиеся на моренных и флювиогляциальных отложениях с высоким содержанием шунгитов, диабазов и габбро-долеритов [15]. Почвы острова давно освоены и имеют хорошо развитый дерновый горизонт. Болотные почвы занимают небольшую площадь в понижениях в разных частях острова.

В процессе почвенных исследований было заложено 5 разрезов в различных геоморфологических формах рельефа и отобраны почвенные образцы по горизонтам.

Разрез № 1 (точка 27) заложен на моренной гряде в подурочище Босарево, на поляне в небольшом лесном массиве (лиственно-хвойный лес, преобладает ель, рябина, вяз, осина, напочвенный покров — луговое разнотравье, в основном злаки). Почва — бурозем типичный вторично-дерновый суглинистый сильнокаменистый на шунгитовой морене. Профиль почвы имеет небольшую мощность — не более 60—70 см, на глубине 20—40 см выделяется слой крупных (диаметр примерно 20 см) камней темного цвета. В нижней части профиля имеются слабые следы оглеения — сизый оттенок почвы и ржавые пятна на обломках камней.



Рис. 1. Схема размещения точек отбора образцов
 Черными звездочками отмечены места отбора образцов в 2005, 2011, 2016 гг.
 Белыми звездочками — места отбора образцов в 1999 г.

Разрез № 2 (точка 5) заложен на северной оконечности острова в урочище Удоев Наволок на озовой гряде, на поляне рядом с небольшим массивом лиственных деревьев, напочвенная растительность — луговое разнотравье. Почва — бурозем шунгитовый вторично задернованный суглинистый сильнокаменистый на шунгитовых сланцах. Профиль почвы имеет небольшую мощность (около 50—60 см) и формируется на обломках шунгитовых сланцев. Характеризуются очень высокой степенью каменистости — более 60 %, с глубиной содержание крупнозема увеличивается.

Разрез № 3 (точка 34) заложен на аккумулятивной террасе на лугу возле небольшого массива лиственных деревьев (рябина). Напочвенная растительность — луговое разнотравье, преобладают злаки. Почва — бурозем глееватый вторично-дерновый супесчаный на озерных песках. Профиль почвы имеет небольшую мощность — 50 см и отличается по сравнению с вышеописанными почвами почти полным отсутствием камней, крупнозем составляет 2—3 %. Нижняя часть профиля заливается грунтовыми водами и имеет слабые признаки оглеения.

Разрез № 4 (точка 33) заложен в болотном массиве в западной части острова, южнее д. Васильево. Почва — болотная низинно-перегнойная торфяная. Верхняя часть профиля почвы представлена очесом, состоящим из мертвых и живых корней растений, ниже — хорошо разложившийся низинный торф.

Разрез № 5 (точка 31) располагается в нижней части флювиогляциальной дельты, возле Нарьиной горы, на разнотравном лугу, в 50—100 метрах в южном направлении расположена заболоченная местность. Почва — бурозем типичный вторично-дерновый суглинистый сильнокаменистый. Профиль почвы среднесплошной — более 80 см, на глубине 14—30 см отмечаются прослойки камней диаметром 3—10 см средней степени окатанности, встречаются шунгитсодержащие породы. В верхней части профиля имеются антропогенные включения (кирпич).

Исследуемые почвы острова отличаются слабой дифференциацией профиля на генетические горизонты и черным или серо-черным цветом. Почвы сильнокаменистые, однако, несмотря на это, отмечается их хорошая комковато-зернистая структура.

Почвы слабокислые, рН солевой вытяжки находится в диапазоне от 3,9 до 4,7, водной — 4,5—5,9. Кислотность по профилю изменяется слабо, в основном отмечается тенденция к небольшому уменьшению показателя в нижних горизонтах. Задернованная подстилка отличается более низкой кислотностью.

Результаты химических анализов свидетельствуют о высоком плодородии почв острова, несмотря на сильную степень каменистости и слабокислую реакцию.

Буферная способность почвы (способность почвы поддерживать свое химическое состояние на неизменном уровне при воздействии на почву потока химического вещества) в основном зависит от содержания и состава обменных катионов в почвенном поглощающем комплексе. Емкость катионного обмена (ЕКО) характеризует физико-химическую поглотительную способность почв и зависит от минерального и гранулометрического состава почв, а также от содержания в них гумуса. Чем больше емкость поглощения почвы, тем выше ее буферность. С ЕКО связывают устойчивость почв к антропогенным воздействиям, в частности к химическому загрязнению. Против подкисления буферное действие оказывают поглощенные основания (Са, Mg и др.).

Емкость катионного обмена в исследуемых почвах составляет примерно 20—30 мг-экв / 100 г почвы в верхних горизонтах и 10 мг-экв / 100 г почвы в нижних. Эти данные соответствуют средней поглотительной способности, то есть способности изучаемых почв нейтрализовать загрязнения достаточно высока, особенно по сравнению с зональными почвами региона. Бурозем шунгитовый вторично задернованный (разрез № 2) характеризуется наиболее высокими значениями ЕКО по всему профилю, а бурозем глееватый вторично-дерновый супесчаный (разрез № 3) — самими низкими, что связано с его более легким гранулометрическим составом. Торфяные низинные почвы отличаются высокими значениями ЕКО — более 70 мг-экв / 100 г почвы, что говорит об их высокой поглотительной способности. Почвы насыщены основаниями, в составе катионов преобладают катионы кальция и магния, что способствует созданию условий для наилучшего питания растений, лучшей коагуляции почвенных коллоидов и образованию структуры почвы.

Органическое вещество — прекрасный инактиватор тяжелых металлов в почве. Оно повышает буферность почвы, способствует снижению токсического действия тяжелых металлов, концентрации солей в почвенном растворе, уменьшению фитотоксичности тяжелых металлов и препятствует поступлению их в растения. Исследуемые почвы острова характеризуются достаточно высоким уровнем содержания органического вещества, особенно верхних горизонтов, вниз по профилю его количество постепенно снижается. Бурозем шунгитовый (разрез № 2) отличается самыми высокими значениями содержания органического вещества — от 5,6 % в верхних горизонтах до 3 % в нижних. Самая бедная органическим веществом почва, сформированная на озерных песках, — бурозем типичный песчаный — разрез 3.

Содержание азота в почвах зависит от количества органического вещества, прежде всего гумуса. Таким образом, чем больше органического вещества, тем больше гумуса. Исследуемые почвы характеризуются достаточно

высокими уровнями концентрации валового азота, особенно в верхних горизонтах, здесь его количество достигает 0,3—0,4 %.

Для большинства горизонтов изучаемых почв характерно невысокое отношение углерода к валовому азоту — 10—20, что говорит об относительно высоких темпах минерализации и гумификации органического вещества.

Таким образом, можно говорить о достаточно высоком уровне плодородия почв острова и их высокой буферной способности (табл. 1). Наибольшим потенциалом к нейтрализации вредных веществ обладают бурозем шунгитовый (разрез 2) и торфяная низинная почва (разрез 4), а наименьшим — бурозем типичный песчаный на озерных песках (разрез 3). Также наличие в профиле почв шунгитсодержащих пород способствует формированию сорбционно-шунгитовых барьеров, которые обладают высокой удерживающей способностью относительно тяжелых металлов [18].

Содержание тяжелых металлов в почвах о. Кижы в основном обусловлено его природными особенностями, однако из-за продолжительного периода сельскохозяйственного и рекреационного воздействия следует не исключать и антропогенный фактор формирования повышенного фона содержания тяжелых металлов, главным образом это касается кадмия и свинца.

В течение предыдущих этапов исследования было выявлено, что для изучаемых почв характерна более высокая концентрация металлов, чем в среднем по Карелии [11]. Это связано прежде всего с тем, что почвообразующие породы, на которых формируются почвы, изначально отличаются повышенным фоном химических элементов [10].

При исследованиях почв на предмет загрязнения тяжелыми металлами в качестве критериев для обнаружения признаков загрязнения обычно используется уровни ПДК и ОДК (ГН 2.1.7.2042-06, ГН 2.1.7.2041-06). Однако в настоящее время большинство ученых выступают с критикой этой системы [1; 2; 6; 17; 19]. В частности, отмечают важный недостаток ПДК/ОДК: для оценки загрязнения почв используют фиксированные значения концентраций тяжелых металлов и металлоидов, не разделяя их природные и техногенные доли. Это приводит к завышению опасности загрязнения на территории положительной геохимической аномалии и к занижению — на площади отрицательной природной аномалии. Фиксированные значения нормативов не учитывают также природно-климатические и геохимические особенности регионов. Рекомендуется для подобных исследований использовать значения фоновых концентраций на конкретной территории. Однако в связи с тем, что Карелия отличается высоким разнообразием почвенного покрова, средние значения содержания металлов в почвах по региону иногда также сложно применимы (в местах геохимических аномалий). В связи с получением последних данных по содержанию тяжелых

Химические показатели почв о. Кижки

Таблица 1

Номер разреза	Горизонт	Мощность горизонта, см	рН КСl	рН Н2О	С, %	N, %	С:N	ЕКО, мг-экв / 100 г почвы	Поглощенные основания, мг-экв / 100 г почвы			
									Ca ²⁺	Mg ²⁺	K+Na	H ⁺ +Al ³⁺
1	Ad	0—1	4,68	5,62	7,3	0,43	17	37,1	35,5	13,4	20	10
	Al	1—10	3,93	5,32	3,4	0,26	13	20,5	10,1	3,6	2,4	1,5
	A1B	10—20	3,77	5,16	1,5	0,16	9	22,4	8,2	3,4	1,7	1,3
	B1	20—25 (40)	3,95	5,48	0,77	0,04	14	8,2	8,6	5,5	1,8	0,6
	BC	> 58	4,03	5,62	1,0	0,02	59	12,1	8,0	2,6	2	0,5
2	Al	1—10	4,26	5,53	5,6	0,43	13	30,9	12	3	2	1,14
	A1B	10—18	3,99	5,39	3,7	0,20	18	30,8	10	3,6	1,6	0,9
	B1	18—30	4,02	4,49	2,9	0,19	15	29,4	9,5	5	1	0,54
	BC	> 50	4,03	5,82	3,0	0,18	16	26,6	10	3	1,5	0,3
	Al	1—12	3,72	5,15	2,2	0,20	11	23,5	6	2,1	1,5	1,3
3	A1B	12—30	3,66	5,13	1,5	0,11	14	14,2	5,1	3,3	1,6	2
	B1	30—55 (56)	4,12	5,84	0,6	0,01	50	11,1	5,6	4	0,9	1,9
	BCg	> 56	4,26	5,89	0,8	0,02	45	13,1	4,3	1,9	1,5	1
	T0	0—20	4	5,17	23,1	1,98	12	79,7	—	—	—	—
4	T1	20—50	4,32	5,34	16,8	1,54	10,9	85	—	—	—	—
	Al	0—14	4,29	5,52	2,8	0,38	8	28,9	6,5	3,2	2	1,4
5	B1	14—30	3,92	5,32	3,1	0,26	12	24,6	9,6	2,6	1,7	1,6
	B3	45—60	4,22	5,81	0,9	0,04	24	12,1	8	3,6	1,8	0,7
	BC2	80 и ниже	4,32	5,88	0,9	0,01	155	10,1	7,6	2,6	2,1	0,9

металлов в отдельных почвах Карелии (табл. 2) появилась возможность сравнивать с этой информацией.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в верхнем горизонте (A1) буроземов шунгитовых, распространенных на Заонежском полуострове, мг/кг

Показатель	Pb	Cu	Co	Ni	Zn	Cr	Mn	Fe
Среднее	23,6	95,2	18,5	61,8	154,6	67,3	950	46632
Мак	7,1	90,3	5,3	58,7	59,0	62,5	600	37932

По результатам исследований были составлены картосхемы содержания изучаемых тяжелых металлов и серы в верхних горизонтах почв острова для визуализации полученных данных (рис. 3—12).

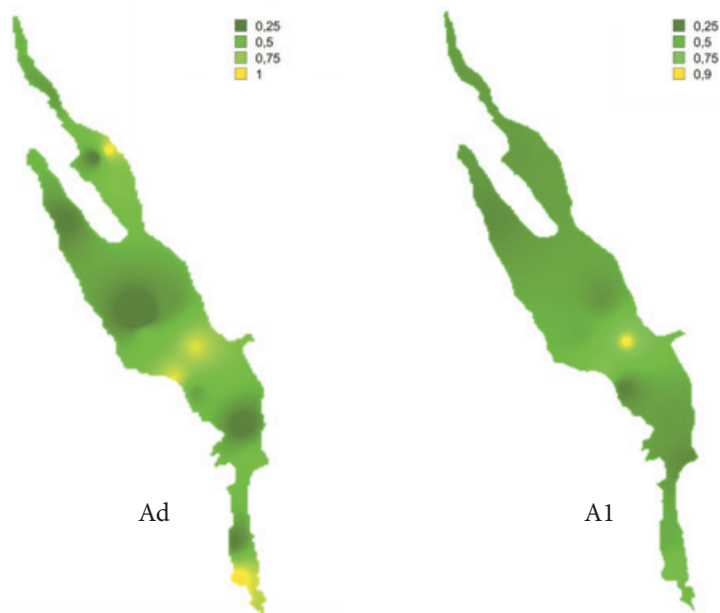


Рис. 3. Картосхема содержания кадмия в почвах о. Кижы, мг/кг

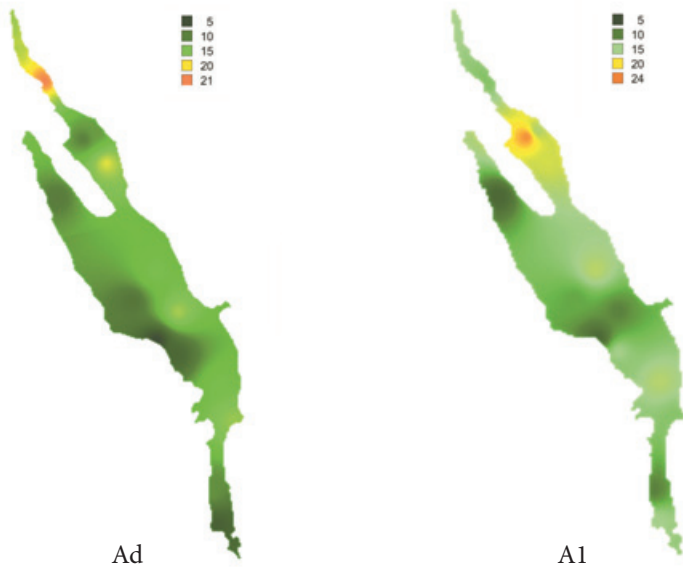


Рис. 4. Картограмма содержания свинца в почвах о. Кизи, мг/кг

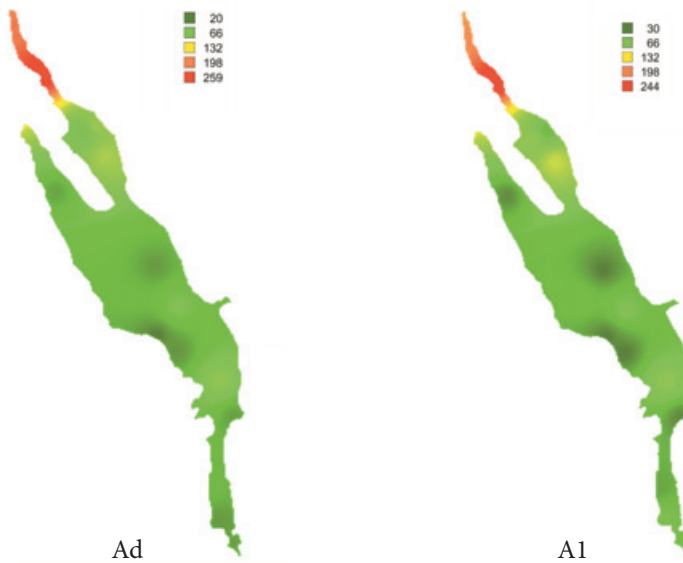


Рис. 5. Картограмма содержания меди в почвах о. Кизи, мг/кг

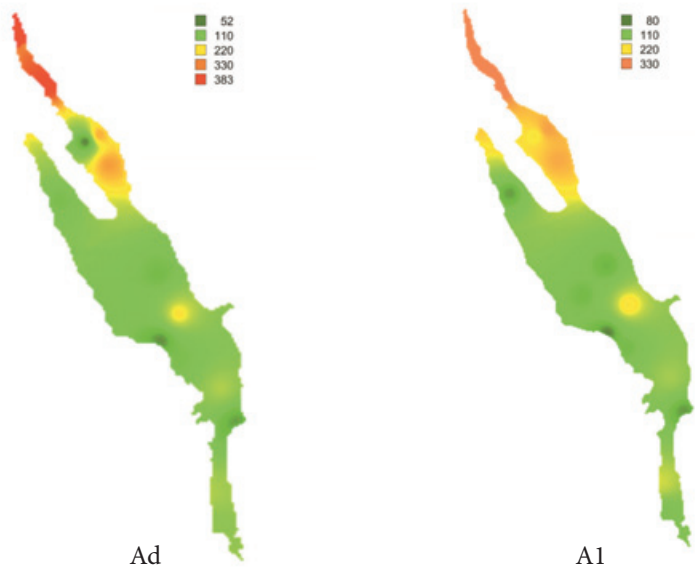


Рис. 6. Картограмма содержания цинка в почвах о. Кижы, мг/кг

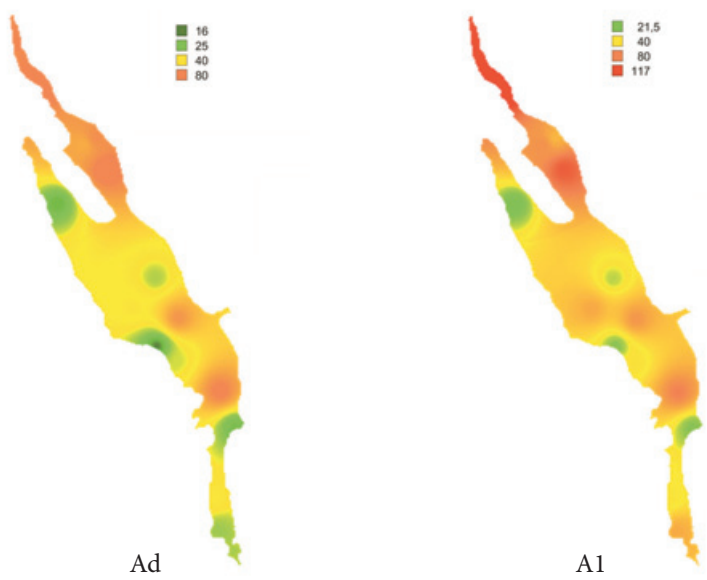


Рис. 7. Картограмма содержания никеля в почвах о. Кижы, мг/кг

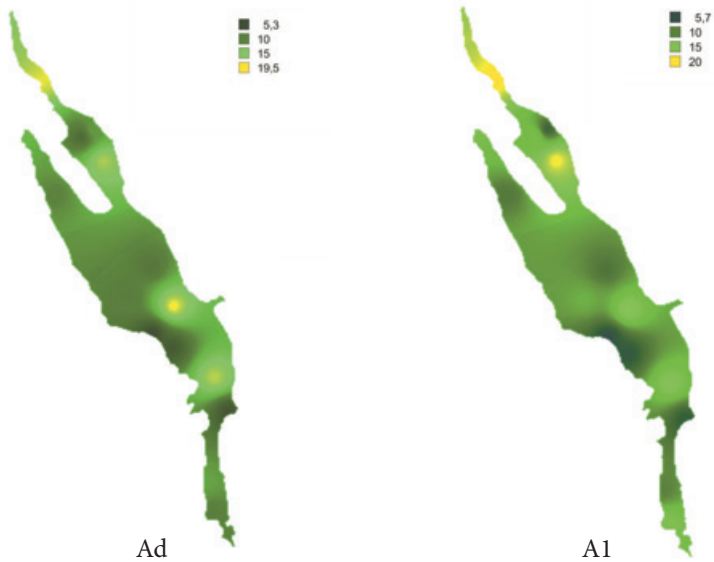


Рис. 8. Картосхема содержания кобальта в почвах о. Кижы, мг/кг

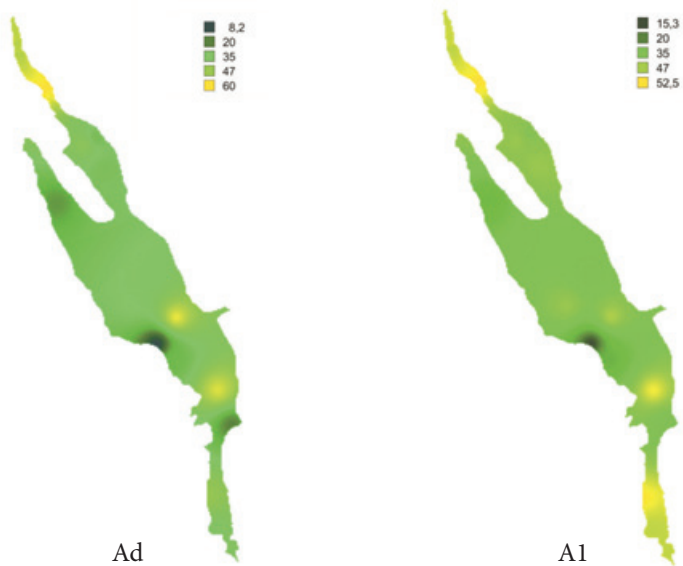


Рис. 9. Картосхема содержания хрома в почвах о. Кижы, мг/кг

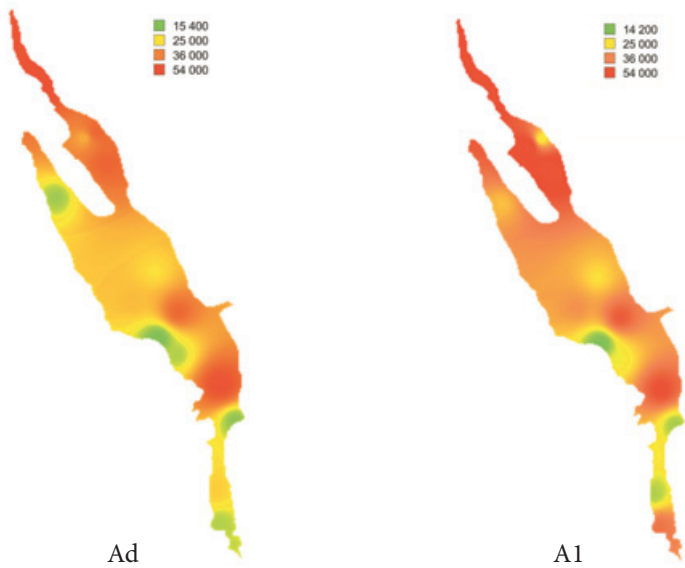


Рис. 10. Картосхема содержания железа в почвах о. Кижы, мг/кг

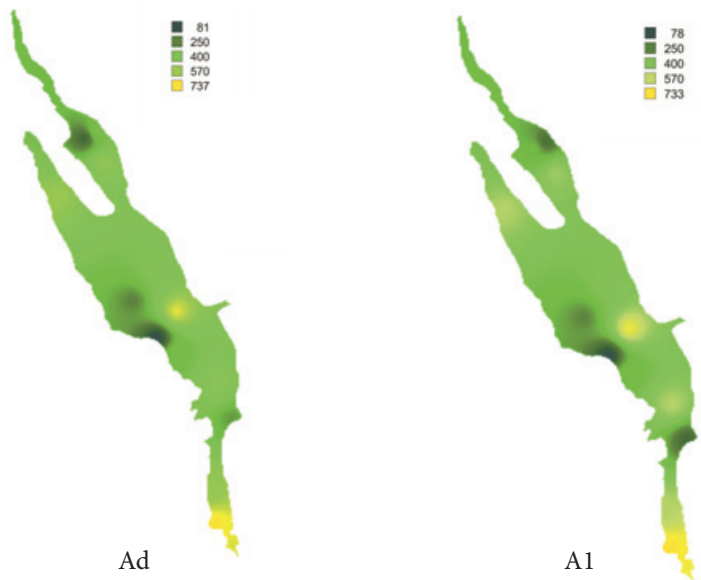


Рис. 11. Картосхема содержания марганца в почвах о. Кижы, мг/кг

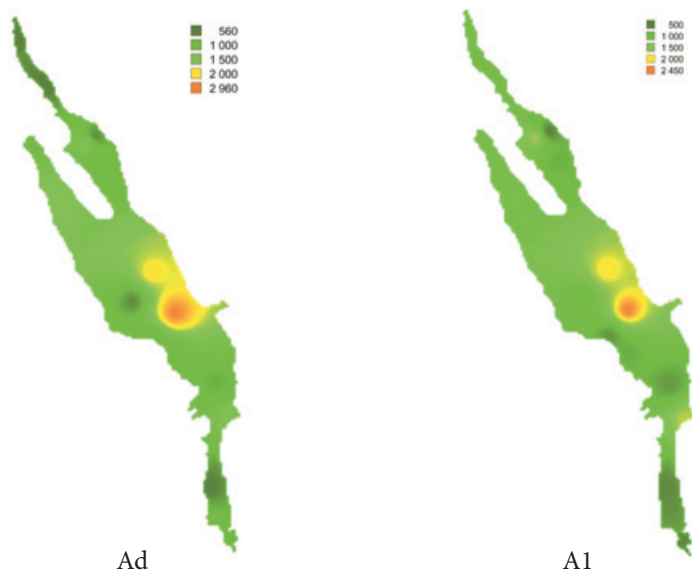


Рис. 12. Картограмма содержания серы в почвах о. Кижы, мг/кг

В результате проведенных исследований выявлено, что почвы острова обладают высоким уровнем плодородия и высокой буферной способностью. Наибольшим потенциалом к нейтрализации вредных веществ обладают буроземы шунгитовые тяжелого гранулометрического состава и торфяные низинные почвы, а наименьшим — буроземы типичные легкого гранулометрического состава. Наличие в профиле почв шунгитосодержащих пород способствует формированию сорбционно-шунгитовых барьеров, которые обладают высокой удерживающей способностью относительно тяжелых металлов.

Текущий этап исследований содержания тяжелых металлов в почвах о. Кижы подтвердил данные, полученные на предыдущих этапах мониторинга. Несмотря на то, что содержание большинства металлов здесь находится на более высоком уровне по сравнению с почвами региона, говорить о наличии загрязнения сложно. Данная закономерность, по нашему мнению, связана с особенностями почвообразующих пород, содержащих шунгитовые породы, которые отличаются высокими значениями концентрации химических элементов.

Выявлено особенно высокое содержание таких металлов, как медь, цинк и железо, в почвах северо-востока острова, здесь можно говорить о наличии геохимической аномалии, связанной с химическим составом горных пород, на которых происходит формирование данных почв.

Содержание наиболее опасных тяжелых металлов — кадмия и свинца — в почвах острова низкое, не превышает нормативов и средних региональных значений.

Список литературы

1. Водяницкий Ю. В. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах / Ю. В. Водяницкий // Почвоведение. 2012. № 3. С. 368—375.
2. Водяницкий Ю. В. Учет геохимических особенностей территории и погодных условий при нормировании тяжелых металлов в почвах / Ю. В. Водяницкий // Агрохимия. 2014. № 2. С. 66—72.
3. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
4. ГН 2.1.7.2042-06. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.
5. Загрязнение лесной территории Карелии тяжелыми металлами и серой / Н. Г. Федорец и др. Петрозаводск, 1998.
6. Ильин В. Б. О нормировании содержания тяжелых металлов в растениях / В. Б. Ильин // Химия в сельском хозяйстве. 1987. № 8. С. 63—65.
7. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Кабата-Пендиас. М., 1989.
8. Кадмий: Экологические аспекты. Женева, 1994.
9. Кашин В. К. Свинец в абиотических компонентах и растениях ландшафтов Забайкалья / В. К. Кашин // Геохимия. 2002. № 7. С. 794—800.
10. Микроэлементы в Карелии / М. А. Тойкка и др. Л., 1973.
11. Морозова Р. М. К вопросу о загрязнении почв острова Кижы тяжелыми металлами / Р. М. Морозова // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск, 2005. С. 66—75.
12. Мотузова Г. В. Соединения микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг / Г. В. Мотузова. М., 1999.
13. Нейтрализация загрязненных почв: монография / под общ. ред. Ю. А. Мажайского. Рязань, 2008.
14. Почвы Карелии: геохимический атлас / Н. Г. Федорец и др. М., 2008.
15. Путеводитель почвенных экскурсий международной научной конференции «Экологические функции лесных почв в естественных и антропогенно нарушенных ландшафтах». Петрозаводск, 2005.
16. Стурман В. И. Экологическое картографирование: учебное пособие / В. И. Стурман. М., 2003.
17. Сысо А. И. Российские гигиенические нормативы экологической оценки почв, их научная обоснованность и проблемы использования / А. И. Сысо // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии (в двух томах). Барнаул, 2015. Т. 1. С. 39—42.

18. Федорец Н. Г. Почвы и почвенный покров Заонежского полуострова / Н. Г. Федорец, Р. М. Морозова, О. Н. Бахмет // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2004. № 6. С. 69—89.
19. Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель / под общ. ред. С. А. Шобы, А. С. Яковлева, Н. Г. Рыбальского. М., 2013.
20. Kabata-Pendias A. Agricultural problems related to excessive trace metal contents in soil / A. Kabata-Pendias // Heavy metals (Problems and solutions). Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Tokyo, 1995. P. 3—18.

Тимофеева В. В.

Исследование луговой растительности на о. Киж

Активное исследование луговой растительности проводится о. Киж с 80-х гг. прошлого века [1—9; 13—16; 20—22 и др.]. В связи с круглогодичной высокой антропогенной нагрузкой на экосистемы Кижских шхер и особенно на о. Киж необходимо продолжение регулярного контроля за состоянием растительного покрова лугов, которые являются главным средообразующим компонентом ландшафтной структуры о. Киж и занимают более 65 % его площади.

В июле 2016 г. проведены флористические и геоботанические исследования семи луговых участков в разных частях о. Киж (рис. 1). Названия лугам даны в соответствии с деревнями или урочищами, в пределах которых они расположены:

1. **Васильево.** Луг на аккумулятивной озерной террасе за д. Васильево напротив часовни Успения Пресвятой Богородицы.

2. **Гаукнаволок.** Луг расположен на стыке моренной гряды и абразионной озерной террасы, напротив причала за строениями бревнохранилища.

3. **Нарьина гора 1.** Луг расположен в пределах аккумулятивной озерной террасы на крутом западном склоне озовой гряды вблизи часовни Спаса Нерукотворного.

4. **Нарьина гора 2.** Луг на равнинном участке (вершина озовой гряды), перед склоном к болоту (через дорогу, напротив свалки).

5. **Нарьина гора 3.** Луг на равнинном участке у часовни Спаса Нерукотворного.

6. **Нарьина гора 4.** Луг на равнинном участке.

7. **Удоев наволок.** Луг на озовой гряде в северо-восточной части острова. Выпас скота прекращен в 2014 г.



Рис. 1. Схема расположения изученных лугов о. Кижы

Флора сосудистых растений лугов выявлялась маршрутным методом. Геоботаническое описание луговых сообществ проводилось по стандартной методике, на площадках размером 1 м^2 [19; 17]. Флористические списки сравнивались между собой при помощи коэффициента Жаккара (Kj). Для видов травянистого яруса отмечалось проективное покрытие в процентах. В пределах луговых фитоценозов фиксировались все экземпляры деревьев и кустарников, замерялась их высота. Наименования таксонов даны в соответствии со сводками [18; 10]. Полученные данные сравнивались с материалами исследований, проведенных в 2012 г.

Во флоре изученных в 2016 г. лугов зарегистрированы 79 видов сосудистых растений, что примерно в 1,5 раза меньше числа видов, выявленных в 2012 г. (табл. 1).

Таблица 1

Число видов сосудистых растений, отмеченных на лугах о. Кизи в 2012 и 2016 гг.

Число видов	2012 г.			2016 г.		
	Всего видов	Деревья и кустарники	Травы	Всего видов	Деревья и кустарники	Травы
Васильево	85	11	74	35	5	30
Гаукнаволок	64	7	57	61	6	55
Нарьина гора 1	52	4	46	32	3	29
Нарьина гора 2	38	2	36	38	2	36
Нарьина гора 3	—	—	—	37	2	35
Нарьина гора 4	—	—	—	34	2	32
Нестерово	43	2	40	—	—	—
Удоев наволок	57	8	49	46	3	43
Всего видов	125	16	109	79	9	70

Исследования показали, что число видов сосудистых растений, выявленных на лугах о. Кизи в 2016 г., составляет около 2/3 по сравнению с данными 2012 г. (табл. 1, 2). Менее всего видов отмечено на лугу у д. Васильево — только 41 % от числа таксонов, выявленных здесь в 2012 г. Подобная разница в видовом составе связана прежде всего с тем, что в 2016 г. более 1/3 луга Васильево было скошено, а основную площадь занимали маловидовые сообщества бутеня ароматного и купыря лесного.

Таблица 2

Процент выявленных на лугах видов в 2016 г. по сравнению с результатами 2012 г.

Название луга	Вся флора луга	Деревья и кустарники	Травы
	Процент от общего числа видов, отмеченных в 2012 г., %		
Васильево	41,5	45,4	40,5
Гаукнаволок	95,3	100,0	96,5
Нарьина гора 1	61,5	75,0	60,4
Нарьина гора 2	100,0	100,0	100,0
Удоев наволок	80,7	37,5	87,7
Флора лугов в целом	63,2	56,2	64,2

Практически не изменились за прошедшие 4 года количественные соотношения видов на лугах Гаукнаволок и Нарына гора 2, при этом наблюдается не полное совпадение списка видов, а появление в составе луговых сообществ новых таксонов и исчезновение ранее выявленных.

Так, для луга Васильево в 2016 г. были зарегистрированы 5 видов, которые не отмечались здесь в 2012 г.: василек шершавый, овсяница красная, осина, осока колючковатая, хлопושка обыкновенная. Не обнаружены в 2016 г. 56 видов, например дудник лесной, осока заячья, погребок малый и многие др.

Для луга Гаукнаволок в 2016 г. выявлены 9 новых видов: василек фригийский, ива чернеющая, клевер луговой, колокольчик круглолистный, коchedыжник женский, крушина ломкая, синюха голубая, полынь обыкновенная, смолка клейкая. Не обнаружены в 2016 г. 12 видов, например ярутка полевая, прозанник крапчатый (*Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh.), фиалка полевая (*Viola arvensis* Murr.) и др.

На лугу Нарына гора 1 в 2016 г. выявлены 3 новых вида: гравилат речной, можжевельник обыкновенный и пикульник двунадрезанный. Не отмечены 23 вида, среди которых коровяк черный, одуванчик лекарственный, погребок малый и др.

Количество видов во флоре луга Нарына гора 2 за прошедшие 4 года не изменилось (и в 2012 г. и в 2016 г. здесь встречены 38 видов), но при этом незначительно поменялся видовой состав — появилось 7 новых видов (горошек лесной, звездчатка злаковидная, зверобой пятнистый, колокольчик круглолистный, лютик многоцветковый, одуванчик лекарственный, спорыш птичий), а 7 видов 2012 г. не были отмечены (горошек мышиный, клевер луговой, осока колючковатая, полевица тонкая, полынь обыкновенная, свербига восточная, щавель курчавый).

Для луга Удоев наволок в 2016 г. были зарегистрированы 10 новых видов: герань лесная, горошек лесной, гравилат речной, дудник лесной, земляника лесная, иван-чай узколистый, лопух паутинистый, манжетка остролистная, одуванчик лекарственный, шиповник иглистый; 21 таксон, наоборот, отмечен не был (колокольчики раскидистый и круглолистный, клевер средний и др.).

При сравнении флоры луга Васильево за 2012 г. со списком видов 2016 г. (рис. 2) был получен относительно низкий коэффициент сходства Жаккара (Kj), и, как уже было сказано выше, это объясняется тем, что в 2016 г. луг на значительной площади был скошен и из состава флоры выпала целая группа видов, отмеченных здесь в 2012 г. Во флоре других лугов, за некоторыми изменениями, сохраняется высокое сходство видового состава — $Kj = 0,52—0,84$.



Рис. 2. Показатели сходства луговых флор в 2012 и 2016 гг.

Таким образом, несмотря на изменения видового разнообразия от года к году на каждом отдельном лугу в различные годы, флора сохраняет определенную стабильность количественных показателей за счет исчезновения одних видов сосудистых растений и появления других.

Сравнительный анализ видовых списков за 2012 и 2016 гг. показал, что флора рассматриваемых лугов о. Кизи, несмотря на годовые колебания видового состава, не претерпевает каких-либо резких изменений в сторону деградации луговых сообществ. Сходство луговых флор от года к году остается довольно высоким и стабильными, о чем свидетельствуют показатели коэффициента Жаккара, которые за 4 прошедших года практически не изменились. Наиболее высокое и равное (преобладает $K_j = 0,53$) видовое сходство имеют луговые участки в разных частях Нарыной горы (Нарына гора 1, 2, 3, 4), т. к. по сути являются фрагментами одного крупного лугового массива.

Исследования показали, что за период с 2012 по 2016 гг. флора лугов о. Кизи не претерпела серьезных изменений в сторону деградации растительного покрова. Ведущую роль (наиболее высокие показатели проективного покрытия) в сложении луговых фитоценозов играют виды семейства злаковых (например, ежа сборная, пырей ползучий, овсяничник луговой). Но также достаточно велико участие и других таксонов, которые типичны для подавляющего большинства лугов и в разные годы в большей или меньшей степени могут доминировать в составе сообществ (например, бутень

ароматный, купырь лесной, виды рода Василек (*Centaurea*), тысячелистник обыкновенный, чина луговая, зверобой пятнистый).

В 2016 г. сотрудниками музея-заповедника «Кижы» проводилась плановая расчистка лугов от древесно-кустарниковой поросли (преимущественно рябины обыкновенной).

На самом удаленном от туристических потоков лугу (Удоев наволок) несколько лет назад был прекращен выпас скота, и в настоящее время луг зарастает купырем лесным: так, если в 2012 г. общее проективное покрытие купыря на лугу было менее 1 %, то в 2016 г. данный показатель увеличился уже до 20 %.

В 2016 г. на о. Кижы была выявлена еще одна точка произрастания охраняемого в Республике Карелия вида — осоки колючковатой: луг у д. Васильево.

Для сохранения разнообразия луговых сообществ, а также поддержания и повышения их рекреационной значимости необходимо продолжать ряд следующих мероприятий:

1. Регулярное сенокосение лугов, обеспечивающее освежение травостоя и защиту от забурьянивания.
2. Обязательную уборку скошенной травы для предотвращения образования слоя ветоши, препятствующей прорастанию семян.
3. Регулярную расчистку лугов от деревьев и кустарников.

Список литературы

1. Знаменский С. Р. Экологическая структура суходольных лугов о-ва Кижы / С. Р. Знаменский // Актуальные проблемы биологии и экологии: Тез. докладов XII молодежн. науч. конф. Института биологии КомиНЦ УрО РАН, Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 4—7 апреля 2005 г. Сыктывкар, 2005. С. 90—91.
2. Знаменский С. Р. Влияние энтопiona и человеческой деятельности на луговую растительность о-ва Кижы / С. Р. Знаменский // Биоразнообразие Европейского Севера: теоретические основы изучения, социально-правовые аспекты использования и охраны. Тезисы докладов Международной конференции (3—7 сентября 2001 г., Петрозаводск). Петрозаводск, 2001. С. 65.
3. Знаменский С. Р. Изменения структуры сообществ суходольных лугов острова Кижы по результатам мониторинга за десять лет / С. Р. Знаменский // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Матер. Всероссийск. конф. Петрозаводск, 22—27 сентября 2008 г. Ч. 5. Геоботаника. Петрозаводск, 2008. С. 110—112.

4. Знаменский С. Р. Мониторинг флоры и растительности лугов / С. Р. Знаменский // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России. Петрозаводск, 2010. С. 55—78.
5. Знаменский С. Р. Мониторинговые исследования структуры и динамики луговых сообществ острова Кижы / С. Р. Знаменский // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Итоги, проблемы, перспективы: Материалы научно-практического семинара. Петрозаводск, 2005. С. 89—95.
6. Знаменский С. Р. Определение спектра условий среды на лугах острова Кижы с использованием программного комплекса «EcoScale» / С. Р. Знаменский // Биологические основы изучения, освоения и охраны животного и растительного мира, почвенного покрова восточной Фенноскандии: Материалы междунар. конф. Петрозаводск, 1999. С. 25.
7. Знаменский С. Р. Растительность суходольных лугов Заонежья (Карелия) / С. Р. Знаменский // Труды КарНЦ РАН. Вып. 8. Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных экосистем Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005б. С. 169—177.
8. Знаменский С. Р. Современное состояние и попытка прогноза развития луговых сообществ острова Кижы / С. Р. Знаменский // Труды КарНЦ РАН. Серия Б. Биогеография Карелии. Вып. 1. Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика. Петрозаводск, 1999. С. 66—74.
9. Знаменский С. Р. Экологическая структура мезофитных луговых сообществ Заонежья (Карелия): дис. ... канд. биол. наук / С. Р. Знаменский. Петрозаводск, 2003.
10. Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии / А. В. Кравченко. Петрозаводск, 2007.
11. Кравченко А. В. Музеи-заповедники «Валаам» и «Кижы» / А. В. Кравченко, С. В. Сазонов // Охраняемые природные территории и памятники природы Карелии. Петрозаводск, 1992. С. 32—44.
12. Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск, 2007.
13. Кузнецов О. Л. Дополнения к флоре зоологического заказника «Кижский» / О. Л. Кузнецов // Флора и фауна охраняемых природных территорий Карелии. Петрозаводск, 1997. Вып. 1. С. 143—150.
14. Кузнецов О. Л. Флора и растительность Кижских шхер / О. Л. Кузнецов // Растительный мир Карелии и проблемы его охраны. Петрозаводск, 1993. С. 92—107.
15. Мониторинг луговых сообществ острова Кижы [Электронный ресурс] / С. Р. Знаменский // Бюллетень экологических исследований за 2006 г. Сайт музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск, 2007. Режим доступа: <http://kizhi.karelia.ru/library/byulleten-ekologicheskikh-issledovaniy-naterritorii-muzeya-zapovednika-kizhi-za-2-1/632.html>.

16. Мониторинг луговых сообществ острова Кижь [Электронный ресурс] / С. Р. Знаменский // Бюллетень экологических исследований за 2007 г. Сайт музея-заповедника «Кижь». Петрозаводск, 2008. Режим доступа: <http://kizhi.karelia.ru/library/byulleten-ekologicheskikh-issledovanij-na-territorii-muzeya-zapovednika-kizhi-za-2-2/643.html>.
17. Раменский Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. Л., 1971.
18. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. СПб., 1995.
19. Шенников А. П. Введение в геоботанику / А. П. Шенников. Л., 1964.
20. Юдина В. Ф. Луга. Мониторинг растительности лугов на территории музея-заповедника «Кижь» / В. Ф. Юдина, Н. В. Стойкина // Бюллетень экологических исследований за 2003 г. Музей-заповедник «Кижь». Петрозаводск, 2004. С. 28.
21. Юдина В. Ф. Луговая растительность островов Кижь и Волкострова / В. Ф. Юдина // Труды КарНЦ РАН. Серия Б. Биogeография Карелии. Вып. 1. Острова Кижского архипелага. Биogeографическая характеристика. Петрозаводск, 1999. С. 75—79.
22. Юдина В. Ф. Мониторинг растительности основных типов лугов на территории музея-заповедника «Кижь» / В. Ф. Юдина, Н. В. Стойкина // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижь». Итоги, проблемы, перспективы: Материалы научно-практического семинара. Петрозаводск, 2005. С. 82—88.

Беспятова Л. А., Бугмырин С. В.

Исследование численности иксодовых клещей на островах Кижского архипелага на мониторинговых маршрутах

В задачи исследования входили оценка численности и видового состава иксодовых клещей на контрольных маршрутах в Кижском шхерном районе и проведение оценки эффективности акарицидной обработки (о. Кижь, д. Жарниково и участки на маршруте «Кижское ожерелье»).

Мониторинговые исследования динамики численности иксодовых клещей проводились в период с 31 мая по 2 июня 2016 г. на четырех островах (Мальковец, Кижь, Волкостров, Клименецкий) и материковой части Кижского архипелага в районе д. Подъельники и Жарниково (табл. 1). Собрано 52 экз. взрослых иксодовых клещей, из которых 26 самок и 26 самцов. Учеты клещей проводились по стандартной методике сбора с растительности

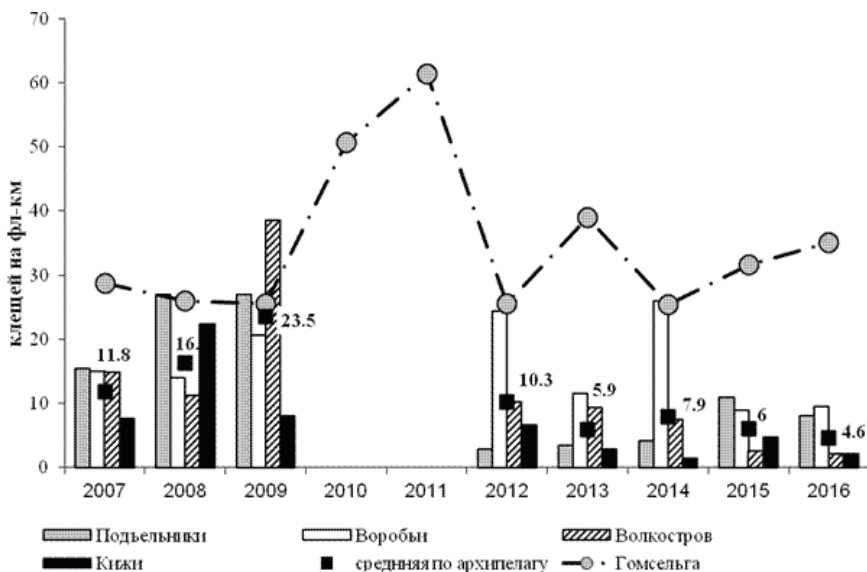


Рис. Относительная численность иксодовых клещей на контрольных линиях Кижского архипелага и в Кондопожском районе Республики Карелия (Гомсельга)

на флаг [1]. Относительная численность клещей определялась их пересчетом на один флаго-километр (фл-км).

В 2016 г. в районе Кижского архипелага в сборах на флаг обнаружены оба вида иксодовых клещей, общая относительная численность которых по всем линиям составила 3,8 экз. на фл-км. Большая часть клещей (50 экз.) были *Ixodes persulcatus*. *I. ricinus* (две самки) отмечен только на о. Мальковец и в окрестности д. Корба (о. Клименецкий). Из восьми пройденных маршрутов самая высокая численность клещей была в районе д. Подъельники (материковая часть архипелага) и д. Воробыи (о. Клименецкий), составившая соответственно в 8 и 9,5 особей на флаго-км (табл.).

Средняя относительная численность *Ixodes persulcatus* в 2016 г. составила $4,6 \pm 3,5$ экз. на флаго-км (рис.), что соответствует фазе низкой численности, наблюдаемой в районе исследования в последние годы, и согласуется с динамикой иксодовых клещей в среднетаежной подзоне Карелии (Кондопожский район).

На протяжении последних пяти лет уровень численности иксодовых клещей в районе Кижского архипелага остается стабильно невысоким и значительно ниже как по сравнению со среднетаежной подзоной Карелии,

**Количество собранных клещей и относительная численность
(экз. на флаго-км) на мониторинговых маршрутах в 2016 г.
в районе Кижского архипелага**

Номер маршрута	Место (географическое название)	Дата	Протяженность маршрута (метр)	Число нимф	Число самок	Число самцов	Общая относительная численность
1	о. Кижы, северо-восток	31.05	1300	0	1	0	0,4
2	о. Кижы, северо-запад	31.05	780	0	2	6	5,1
3	д. Подъельники	01.06	1000	0	11	5	8
4	о. Волкостров	01.06	920	0	2	2	2,2
5	о. Клименецкий, д. Воробьи	01.06	840	0	6	10	9,5
6	о. Клименецкий, д. Корба	01.06	500	0	1	0	1
7	о. Мальковец	01.06	970	0	2	3	2,6
8	д. Жарниково	02.06	500	0	1	0	1
	Всего		6810		26	26	3,8

так и с начальным периодом мониторинга (2007—2009). В 2016 г. численность клещей была самой низкой за весь период наблюдений. Основные причины этого могут определяться как системной обработкой территории (Подъельники, Кижы), так и снижением активного использования населением маршрутных троп для выпаса скота (Волкостров, Воробьи).

Список литературы

Беспятова Л. А. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции): учебно-методическое пособие / Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин. Петрозаводск, 2012.

Коросов А. В.

Состояние популяций рептилий на островах Кижского архипелага

В 2016 г. были продолжены работы по маршрутному учету, отлову и мечению особей обыкновенной гадюки о. Кижы. Отловы на о. Кижы были начаты в 1991 г. и с перерывом (2010—2012 гг.) длятся уже 20 лет.

В мае — июне 2016 г. по стандартной методике [1] выполнялись исследования фауны рептилий о. Кизи. Были изучены 7 маршрутов протяженностью 18,9 км (рис. 1, табл. 1), на трансекте шириной 4 м, учтены 83 гадюки.



Рис. 1. Учетные маршруты на о. Кизи

Все отловленные гадюки были помечены (выполнено фото пилеуса) и после морфометрической обработки отпущены. Фотографии были дешифрованы по нашей схеме, коды занесены в базу данных, и впоследствии был выполнен поиск повторно отловленных особей.

В одной из каменных гряд на окраине Круглой поляны в октябре 2015 г. третий год подряд были установлены логгеры — автономные самописцы температуры среды. Гряда была частично разобрана. Логгеры (всего

5 шт.) были помещены в 3 места: пара на грунт под камнями на глубину 1,3 м, пара на вершину гряды и один логгер на дереве на высоте 1 м. После операций грядка была восстановлена. Регистрация температур проходила в период с 11 октября 2015 г. по 23 июня 2016 г. Установлены режимы считывания 3 и 4 часа.

Оценки встречаемости

На маршрутах был встречен только один вид рептилий — обыкновенная гадюка.

По сравнению с прошлым годом оценки численности гадюки были в 2,7 раза выше — 11 экз./га (табл. 1) против 4 экз./га. Увеличение численности можно объяснить, во-первых, тем, что в 2015 г. были благоприятные условия для развития молоди гадюки. Во-вторых, в отличие от предыдущей многолетней серии учетов, проводимых в мае, прошлогодние учеты проводились в сентябре. Как известно, встречаемость рептилий зависит от их активности, осенью инсоляция солнца значительно ниже, чем в мае — июне (табл. 2; [3]), и продолжительность времени, когда гадюки могут выйти на поверхность и поддержать температуру тела на высоком уровне, сокращается [2]. Очевидно, низкая встречаемость рептилий в 2015 г. связана именно с их пониженной активностью осенью, а не с численностью популяции.

Таблица 1

Учеты рептилий в 2016 г.

Место работы	Число маршрутов	Длина маршрутов, км	Учено рептилий	
			Гадюка, экз.	Гадюка, экз./га
Кижы	7	18,9	83	11

Таблица 2

Месячные и годовые суммы суммарной солнечной радиации, кВт*ч/м²

Петрозаводск (шир. 61)	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.
Горизонтальная панель	141,0	167,1	157,7	109,6	56,5	23,0	8,2
Вертикальная панель	102,7	112,0	113,6	98,1	67,6	36	14,4
Наклон панели 45,0°	148,1	166,3	163,7	128,6	77,3	36,7	13,5
Вращение вокруг полярной оси	215,2	258,0	252,1	179,7	96,4	42,7	15,0

Динамика температуры на зимовке гадюк

Обобщение данных, снятых с логгеров, показало, что минимальная температура внутри гряды опустилась до $-4,5^{\circ}\text{C}$ и стабильно держалась с 4 по 6 января 2016 г., температура снаружи при этом колебалась от -20°C до $-13,5^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). При минимальной температуре снаружи $-32,5^{\circ}\text{C}$ температура внутри составляла $-1,5^{\circ}\text{C}$. Полученные данные не совпадают с имеющимися литературными данными, по которым температура в зимовальном убежище колеблется от $+0,5$ до $4,5^{\circ}\text{C}$ и гадюка может переносить снижение температур до $-2,5$ в течение 16 часов [2]. Температуры, снятые нами с логгеров, были ниже и держались дольше. При наложении данных с логгеров, когда они все находились в одном месте (при транспортировке), друг на друга обнаружилась погрешность в измерениях. В одинаковых условиях логгеры показывали разные температуры, разность составляла от $0,5$ до 2°C (рис. 3). С данной погрешностью нельзя утверждать, что минимальная температура в убежище гадюки составляла $-4,5^{\circ}\text{C}$. Даже с поправкой в 2°C полученная минимальная температура зимовального убежища ($-2,5^{\circ}\text{C}$), согласно литературным данным, является критической и лежит в диапазоне замерзания гадюки [2], т. е. животные должны были замерзнуть, что не соответствует действительности.

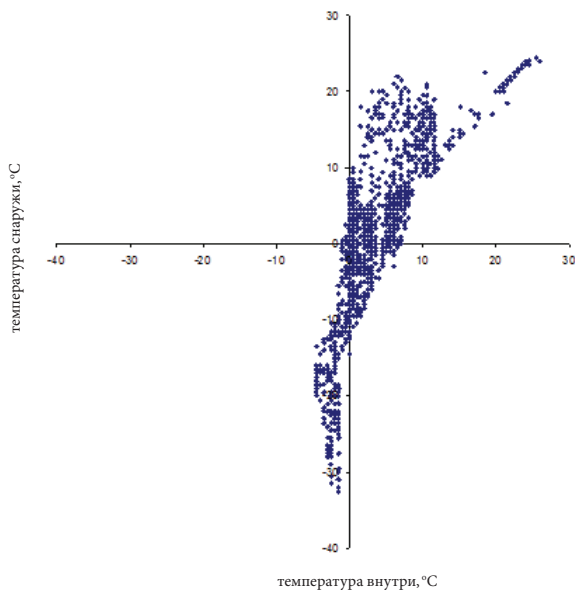


Рис. 2. Соотношение температур внутри гряды (ось x) и температур снаружи (ось y)

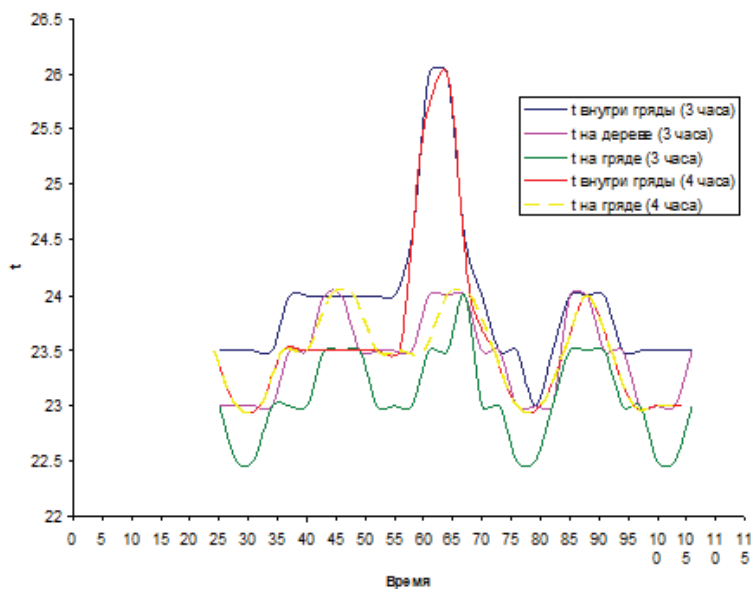


Рис. 3. Температурные данные, снятые с разных логгеров, когда они находились в одном и том же месте в одно время

Температура в укрытии была намного стабильнее, чем температура снаружи (рис. 4). Так, в период с 7 по 11 января температура снаружи колебалась от -28°C до $-15,5^{\circ}\text{C}$, при этом температура в убежище колебалась от $-3,5^{\circ}\text{C}$ до $-1,5^{\circ}\text{C}$ — по данным с логгеров с частотой измерения 3 часа; и от -4°C до -2°C — по данным с логгеров с частотой измерения 4 часа.

Полученные данные указывают на необходимость калибровки датчиков и продолжения исследования. В отличие от двух предыдущих зим, зима 2015/2016 гг. была более характерной для Карелии: наблюдались большие отрицательные температуры и сильные перепады температур, но при этом снежный покров образовался достаточно поздно (середина января).

Результаты учетов обыкновенной гадюки на о. Кижы сформировали двойственное впечатление. Во-первых, оценки встречаемости для достаточно репрезентативных по протяженности маршрутов оказались очень близки к многолетним средним [2]. Однако даже по карте маршрутов видно, что учеты выполнялись на ограниченной территории — только там, где гряды можно было увидеть. Уже на значительной части территории острова не осталось этих укрытий для змей. Большую часть поглотил лес, много гряд в отсутствие покосов даже на лугах заросли малиной и шиповником.

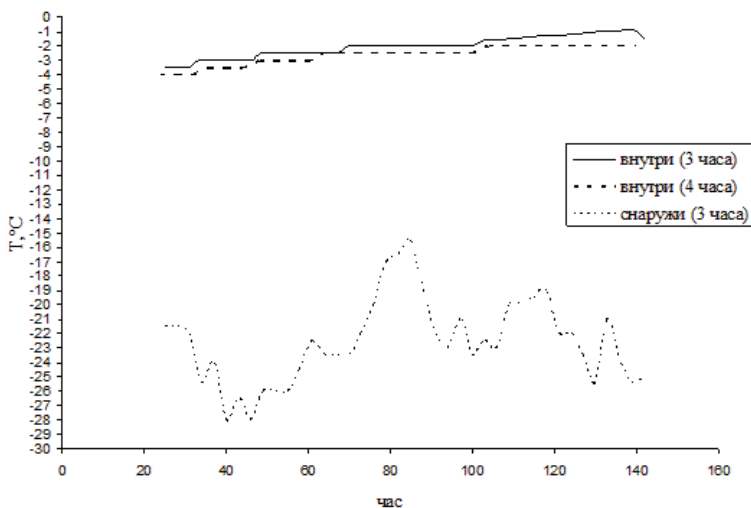


Рис. 4. Динамика температуры внутри и снаружи гряды 7—11 января 2016 г.

Очень много гряд разорено — вывезено для формирований фундаментов строящихся домов. Мы не делали точных расчетов, но складывается впечатление, что из почти 1000 гряд, описанных и закартированных нами в 1996 г., осталась в лучшем случае треть. Это значит, что площадь благоприятных для гадюк местообитаний в 2016 г. составляет около трети от территории 1996 г. и что при сохранении средних оценок встречаемости (плотности) общая численность островной популяции гадюки на о. Кизи троекратно сократилась. На о. Кизи гадюки потихоньку вымирают.

Список литературы

1. Коросов А. В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных / А. В. Коросов. Петрозаводск, 1994.
2. Коросов А. В. Экология обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) на Севере (факты и модели) / А. В. Коросов. Петрозаводск, 2010.
3. Солнечная инсоляция, таблицы солнечной инсоляции [Электронный ресурс] // Сайт «МосИнвертор». Режим доступа: <http://www.mos-invertor.ru/spr5.html>.

Мониторинговые исследования фауны птиц Кижского архипелага

Орнитокомплекс Кижских шхер сложился в условиях сильного влияния антропогенных факторов. Деятельность человека на территории со сложным рельефом и орографией привела к формированию специфического ландшафта с мозаикой из мелкоконтурных участков разнообразных естественных и вторичных биотопов. Антропогенная трансформация местообитаний повлекла изменения местной орнитофауны. На протяжении веков и по настоящее время изменение форм и интенсивности хозяйственной деятельности влекло за собой соответствующие изменения местообитаний птиц, что сказывается на видовом составе и численности их местного населения и сегодня.

Основная цель работ — своевременное выявление негативных тенденций и, по возможности, предотвращение обеднения фауны шхер. Вторая цель — получение более полной информации о птицах этой уникальной территории для использования в научной, экскурсионной, просветительской и природоохранной работе.

В 2016 г. в шхерах зарегистрировано 88 видов птиц, что не выходит за рамки обычных показателей, хотя и несколько меньше, чем в 2014—2015 гг. (табл.). Часть малочисленных видов не попала в учеты из-за сильных ветров: водоплавающие скрывались в тростниках, парящие хищные не поднимались над вершинами деревьев. Численность фоновых видов осталась на прежнем уровне, тогда как у большинства редких и малочисленных птиц — сократилась. Ее падение особенно заметно у птиц открытого ландшафта: не встречен луговой конек, только у Сенной Губы отмечены желтая трясогузка и луговой чекан, только на о. Кижы — чибисы. Среди дендрофильных птиц с пониженной численностью присутствуют как виды южного происхождения (лазоревка, пересмешка, соловей, садовая камышевка, длиннохвостая синица), так и представитель северной фауны — урок.

У некоторых рано прилетающих видов отмечен большой разрыв между началом гнездования разных особей, чему способствовали необычайно теплые март и апрель. Так, на о. Долгом 7 июня найдены 2 выводка вальдшнепа, один из которых состоял из маленьких пуховичков (начало кладки 3—5 мая), другой — из уже хорошо летающих птенцов (середина апреля), а также летный выводок белоспинного дятла. Однако у большинства видов, в том числе зимующих, размножение началось в сроки, не выходящие за пределы известных значений. По-видимому, его раннему началу помешала

**Список видов птиц, зарегистрированных
в Кижских шхерах в 2013—2015 гг.**

Вид	2014	2015	2016	Вид	2014	2015	2016
Чернозобая гагара	+	+	+	Жулан	+	+	+
Чомга	+	+	+	Крапивник	+	+	+
Малая поганка	-	-	+	Лесная завирушка	+	+	-
Выпь	+	(+)	(+)	Зарянка	+	+	+
Лебедь-кликун	(+)	-	-	Соловей	+	(+)	+
Кряква	+	+	+	Горихвостка-лысушка	+	-	-
Чирок-свистун	+*	+	-	Луговой чекан	+	+	+
Связь	+	+	+	Каменка	+	+	+
Шилохвость	+*	-	-	Черный дрозд	+	+	+
Широконоска	+	-	-	Рябинник	+	+	+
Хохлатая чернеть	+	+	+	Белобровик	+	+	+
Гоголь	+*	-	+	Певчий дрозд	+	+	+
Синьга	+	-	-	Речной сверчок	+	-	-
Средний крохаль	+	+	+	Барсучок	+	-	+
Большой крохаль	+	+	+	Садовая камышевка	+	+	+
Скопа	+	+	+	Болотная камышевка	+	+	+
Осоед	+	+	+	Пересмешка	+	+	+
Орлан-белохвост	+	(+)	-	Бормотушка	+	+	+
Канюк	+	+	+	Садовая славка	+	+	+
Пустельга	+	-	-	Черноголовая славка	+	+	+
Чеглок	+	+	+	Серая славка	+	+	+
Перепелятник	-	-	+	Славка-завирушка	+	+	-
Сапсан	-	+	-	Весничка	+	+	+
Болотный лунь	-	-	+	Теньковка	+	-	-
Тетерев	+	+	+	Пеночка-трещотка	+	+	+
Коростель	+	+	+	Зеленая пеночка	+	+	+
Серый журавль	+	(+)	(+)	Желтоголовый королек	+	+	+
Чибис	+	+	+	Серая мухоловка	+	+	+

Черныш	–	+	–	Мухоловка-пеструшка	+	+	+
Большой улит	+	+	+	Малая мухоловка	+	–	–
Перевозчик	+	+	+	Ополовник	–	+	+
Бекас	+	+	+	Пухляк	+	+	+
Вальдшнеп	+	+	+	Московка	–	+	–
Большой кроншнеп	+	+	+	Большая синица	+	+	+
Большой веретенник	+	+	+	Лазоревка	–	+	+
Сизая чайка	+	+	+	Пищуха	–	–	+
Серебристая чайка	+	+	+	Обыкновенная овсянка	+	+	+
Клуша	+	+	+	Камышовая овсянка	+	+	+
Озерная чайка	+	+	+	Зяблик	+	+	+
Малая чайка	+	+	+	Юрок	+	+	+
Речная крачка	+	+	+	Зеленушка	–	+	+
Вяхирь	+	+	+	Чиж	+	+	+
Сизый голубь	+	+	+	Щегол	–	+	+
Кукушка	+	+	+	Чечетка	–	+	–
Болотная сова	+	–	–	Чечевица	+	+	+
Вертишейка	+	+	+	Клест-еловик	–	+	–
Черный дятел	–	+	–	Снегирь	–	+	+
Большой пестрый дятел	+	–	+	Дубонос	–	+	–
Белоспинный дятел	+	+	+	Скворец	+	+	+
Малый пестрый дятел	–	–	–	Иволга	+	–	–
Полевой жаворонок	+	+	+	Сойка	–	+	+
Деревенская ласточка	+	+	+	Сорока	+	+	+
Городская ласточка	+	+	+	Галка	+	+	+
Желтая трясогузка	+	+	+	Серая ворона	+	+	+
Белая трясогузка	+	+	+	Ворон	–	+	+
Лесной конек	+	+	+	Дятлы (sp.)	–	+	–
				Всего	92	95	88

+* — нет в отчетах за соответствующие годы (добавлены по дополнительной информации)
 (...) — в период учетов не встречены (включены по устным сообщениям)

скудость кормовой базы из-за чрезвычайно сухой погоды в предгнездовой период.

Особого внимания заслуживают следующие наблюдения и находки:

- первая регистрация залета малой поганки;
- вторая за все годы регистрация болотного луны в окрестностях д. Середка;
- гнездование третий год подряд большого веретенника на Керкострове (тревога пары);
- возвращение на о. Долгий лазоревки (птица с кормом) и белоспинного дятла (2 выводка);
- резкое увеличение численности малых чаек (крупная колония в Мошгубе, встречи кормящихся птиц по всем шхерам);
- всплеск численности снегиря и зеленой пеночки, встречающихся в шхерах не ежегодно;
- резкое падение численности соловья, коростеля, лугового чекана, садовой камышевки;
- впервые — отсутствие в шхерах лугового конька.

Результаты мониторинга 2016 г. позволяют подвести итог и охарактеризовать направления изменений состояния орнитофауны шхер за последние 20 лет [4; 5]. Основные тенденции в изменениях орнитофауны обусловлены прежде всего сокращением площадей сельхозугодий. Забурьянивание лугов привело к резкому падению не только численности, но и числа гнездящихся здесь видов — обитателей открытого ландшафта [8]. Одновременно зарастание угодий способствовало вселению и закреплению здесь целого ряда дендрофильных видов — представителей южных орнитокомплексов, для которых антропогенные ландшафты служат руслами расселения на север [1]. Существенный вклад внесла также эвтрофикация мелководных заливов с развитием тростников вблизи деревень, что способствовало резкому росту численности чомги *Podiceps cristatus*, хохлатой чернети *Aythya fuligula*, малой и озерной чаек, редко гнездившихся здесь до 1990-х гг. Основной угрозой существованию ценных природных сообществ небольших островов остается посещение их людьми в период гнездования [6; 7]. Учреждение в 1989 г. Кижского федерального заказника заложило правовые основы для организации в островном Заонежье реальной охраны, однако до настоящего времени она остается недостаточно эффективной.

Список литературы

1. Зимин В. Б. Экология воробьиных птиц северо-запада СССР / В. Б. Зимин. Л., 1988.
2. Ивантер Э. В. Фаунистический анализ и проблемы зоогеографического районирования / Э. В. Ивантер // Тр. Карельского научного центра РАН. Сер. Б. Вып. 2. Петрозаводск, 2001. С. 76—81.

3. Хохлова Т. Ю. Атлас гнездящихся птиц Европейской России. Квадрат 36VXP1, Республика Карелия [Электронный ресурс] / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев, А. А. Зорина // Электронный ежегодник «Фауна и население птиц Европейской России». 2015. Режим доступа: http://zmmu.msu.ru/musei/struktura_muzeya/sector-nauchno-obshhestvennykh-proektov/atlas-gnezdyashihksya-ptic-evropejskoj-rossii/
4. Хохлова Т. Ю. Роль антропогенных факторов в формировании и многолетней динамике орнитофауны Заонежья / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Научная конференция, посвященная 70-летию Карельского научного центра РАН «Природное и культурное наследие Европейского Севера: фундаментальные и прикладные исследования» (Петрозаводск, 25—28 мая 2016 г.). Петрозаводск, 2016. В печати.
5. Хохлова Т. Ю. Изменения в составе орнитофауны Кижских шхер за последние 20 лет / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Конференция «Научные исследования в заповедниках и национальных парках России» (Петрозаводск, 29 августа — 4 сентября 2016 г.). Петрозаводск, 2016. В печати.
6. Хохлова Т. Ю. Серебристая чайка *Larus argentatus* и клуша *Larus fuscus* в Кижских шхерах Онежского озера / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Труды Карельского научного центра РАН. 2016. № 1. С. 57—67.
7. Хохлова Т. Ю. Особь-меланист как маркёр гнездовой группировки речной крачки *Sterna hirundo* на островах Онежского озера / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Русский орнитологический журнал. 2016. № 25 (1254). С. 716—720.
8. Хохлова Т. Ю. Влияние деградации сельскохозяйственных угодий на птиц открытого ландшафта в Карелии / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Труды КарНЦ РАН. Сер. Экологические исследования. № 2. 2015. С. 33—39.
9. Хохлова Т. Ю. Орнитологический мониторинг в федеральном зоологическом заказнике «Кижский» / Т. Ю. Хохлова, А. В. Артемьев // Сохранение и изучение гео- и биоразнообразия на ООПТ Европейского Севера России. Матер. науч.-практ. конф., посв. 40-летию заповедника «Пинежский», 2—5 сентября 2014 г., п. Пинега. Ижевск, 2014. С. 208—212.

Коросов А. В.

Состояние популяций мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага

Объектом исследования являются островные популяции мелких млекопитающих. Мониторинг за состоянием островных популяций мелких

млекопитающих Кижского архипелага ведется нами с 1994 г. При этом обнаружен ряд специфических черт их динамики [2; 4]. Поскольку миграция животных с острова на остров в период летнего размножения практически невозможна, это блокирует процессы территориального перераспределения. В результате многолетняя динамика численности животных на отдельных островах в целом индивидуальна и мало связана с населением других островов.

Целью исследований полевого сезона 2016 г. было продолжение мониторинга состояния популяций мелких млекопитающих на основных островах архипелага и материковой части. Отловы выполнялись на 8 островах (Кизи, С. Олений, Ю. Олений, Долгий, Яблонь, Ерницкий, Куйвохта, М. Леликовский) и материке (окрестности д. Жарниково) (рис. 1, 2).



Рис. 1. Места расположения линий ловушек на островах Кижского архипелага в августе 2016 г.

Оценки численности популяций микромаммалий в целом мало отличаются от предыдущего года. Оценка для рыжей полевки в 2015 г. составила 5,8 экз. / 100 д-с, в 2016 г. — 2,0 экз. / 100 д-с, численность других видов остается на низком уровне (темная полевка 0,2 экз. / 100 д-с, мышь-малютка 0,1 экз. / 100 д-с) (табл. 1).



Рис. 2. Места расположения линий ловушек на о. Кижы и материке в сентябре 2016 г.

Таблица 1

Учеты мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага

Остров	Число давилко-суток	Всего зверьков	Численность (экз./100 д-с)			Всего
			Мышь-малютка	Темная полевка	Рыжая полевка	
Долгий	50	0	0	0	0	0
Ерницкий	100	6,0	0	0	0	6,0
Кижы	397	4,0	0,25	0,25	0,5	1,0
Куйвохта	50	1,0	0	0	2,0	2,0
С. Олений	100	1,0	0	0	1,0	1,0
Ю. Олений	50	1,0	0	0	2,0	2,0
М. Леликовский	50	5,0	0	4,0	6,0	10,0
Яблонь	50	0	0	0	0	0
Жарниково	300	6,0	0	0	2,0	2,0
Всего	1147	24,0	0,1	0,2	1,7	2,0

В то же время наблюдается довольно контрастное соотношение численности зверьков на островах юго-западной части архипелага. Обычно на о. Куйвохда численность рыжей полевки в несколько раз выше, чем на о. Ерницкий. Например, в 2013 г. соотношение составило 28 против 10 экз. / 100 д-с, в этом году картина прямо противоположная — 2 против 6 экз. / 100 д-с. На о. М. Леликовский численность по-прежнему относительно высокая — 10 экз. / 100 д-с. На островах восточной части архипелага численность традиционно низкая — 1—2 экз. / 100 д-с. Это обстоятельство позволяет предположить, что Олены острова населены довольно древними и в сильной степени инбредными популяциями рыжей полевки. Отсутствие популяционных всплесков, скорее всего, требует генетического, а не экологического объяснения.

На о. Кижы, как и в предыдущие годы, численность зверьков ниже, чем на материке, тем не менее и видовой состав — такой же. Кроме того, относительно высокую численность имеет мышь-малютка (0,25 экз. / 100 д-с), а в лесах уже постоянно встречается рыжая полевка (0,5 экз. / 100 д-с).

Мелкие млекопитающие чувствительны к микроэкоклиматическим условиям, складывающимся на поверхности почвы в зимнее время [1]. Неблагоприятные условия зимовки ведут к их массовой гибели и сдерживанию летнего размножения. На протяжении последних трех лет зимой наблюдались как продолжительные оттепели, так и низкие отрицательные температуры при отсутствии снежного покрова. Для типичных карельских видов (рыжей и темной полевок, бурозубок) эти факторы являются сдерживающими. По этой причине в последние годы не наблюдается популяционного подъема этих видов; их численность к осени достигает средних невысоких оценок. Существенным обстоятельством является возможность заселения зверьками отдельных островов в зимнее время. Это позволяет немногочисленным переселенцам на небольшие острова (как, например, Сато, Яблонь, Куйвохда) скрещиваться с «аборигенами» и реализовать видовой репродуктивный потенциал (легкий вариант гетерозиса), обеспечив вспышку численности на том или ином острове. Другое дело — относительно крупные острова (Олены), на которых давно обитают немногочисленные популяции; здесь переселенцы редки и, видимо, не могут вызвать существенный прилив «свежей крови», чтобы обеспечить гетерозисные явления и вспышку численности, но лишь препятствуют вымиранию островной популяции.

Учеты выявили важную особенность кижской фауны микромаммалий — окончательное закрепление рыжей полевки как постоянного для Кижей вида. Этот обитатель лесов начал закрепляться на острове 10 лет назад, когда площади его местообитаний — лиственных лесов — достигли на о. Кижы значительных и достаточных для локальной популяции размеров. С тех пор на остров пришли сопровождающие рыжих полевок энцефалитные клещи и геморрагическая лихорадка.

Отсутствие в уловах бурозубок означает, что их численность довольно низка, причем по той же причине — череде зим с оттепелями и промерзанием почвы, к которым они очень чувствительны [1]. Эти условия, однако, не приводят к вымиранию на островах видовых популяций обыкновенной бурозубки (что характерно для мыши-малютки, а ранее — для редких вселенцев рыжей полевки): на о. Кижы обнаружены трупы бурозубок, задушенных, вероятно, кошками.

По-другому чувствовал себя более южный вид — мышь-малютка. Открытая почва и длительные оттепели дают ей возможность питаться зернами трав, а от резких перепадов температур они защищены в своих гнездах, которые устраивают на стеблях макрофитов, в Заонежье — на тростнике (*Phragmites australis*). Заросли тростника встречаются на о. Кижы в Мошгубе, а раньше — на восточном берегу экспозиции. Череда теплых зим привела сначала к повышению, а затем к вспышке численности этого вида. В результате зимой 2015/2016 гг. зверьки расселились по всему о. Кижы, а с приходом холодов в отсутствие зарослей тростника стали искать себе теплые убежища, в том числе — в домах. Точно такая же картина — подъем численности и массовое заселение мыши-малютки в дома — наблюдалась зимой в 1994/1995 гг. Интересно отметить, что тогда высокий уровень численности вида продержался до 1997 г., пока сохранялись большие площади стадий для зимовок. Когда же весной 1997 г. пожарная команда сожгла весь тростник на берегу около экспозиции, зверьки пропали. С тех пор вспышек численности мыши-малютки не было. Летом 2016 г. вновь удалось обнаружить этот вид; вероятно, зверьки сохранятся и на следующий год. В других регионах Карелии наблюдается такая же картина популяционной динамики — редкие (раз в 10—20 лет), но высокие подъемы обилия зверьков этого вида. Главный фактор — серия теплых зим, позволяющих зверькам, постепенно поднимая свою численность, широко расселиться и сформировать «пик».

В текущем году численности популяций мелких млекопитающих существенно не отличается от предыдущего года и остается низкой. Как обычно, численность на о. Кижы ниже, чем на материке [4]. Вспышка численности мыши-малютки связана, как и в других районах, с чередой относительно теплых бесснежных зим, благоприятных для этого зерноядного вида. Никаких мер по охране мелких млекопитающих не требуется. Скорее, напротив, требуются меры по ликвидации островной популяции рыжей полевки в форме восстановления лугов на большей части острова за счет ликвидации лесов. Эту рекомендацию мы озвучиваем уже на протяжении 20 лет исследования островной фауны. К сожалению, такие меры приняты не были, что привело к появлению устойчивой островной популяции рыжей полевки, природного резервуара геморрагической лихорадки и прокормителей энцефалитных иксодовых клещей.

Список литературы

1. Ивантер Э. В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э. В. Ивантер. Л., 1975.
2. Коросов А. В. Кадастровая характеристика населения мелких млекопитающих Кижского архипелага / А. В. Коросов, С. Н. Фомичев // Острова Кижского архипелага. Биогеографическая характеристика. Тр. КарНЦ РАН. Сер. Биогеография Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1999. С. 100—106.
3. Коросов А. В. Организация летней практики по зоологии позвоночных животных / А. В. Коросов. Петрозаводск, 1994.
4. Коросов А. В. Островное население мелких млекопитающих / А. В. Коросов // 10 лет экологическому мониторингу музея-заповедника «Кижы». Петрозаводск, 2005. С. 141—147.

Заключение

Экологические исследования 2016 г., как и в 2015 г., носили исключительно мониторинговый характер. Инвентаризационные работы не проводились. Традиционно экологический мониторинг проводился в весенне-летне-осенний период.

Результаты исследований подтверждают наличие локальной природной аномалии, выражающейся в повышенном содержании в почвах о. Кижы некоторых элементов относительно регионального уровня. Данная закономерность связана с особенностями шунгитсодержащих почвообразующих пород, которые отличаются высокими значениями концентрации химических элементов.

Территория «свалки» в центральной части о. Кижы с 2015 г. не используется в качестве полигона для хранения бытовых отходов. Результаты исследования образцов почв с этой территории отличаются в 2016 г. от данных предыдущих лет по содержанию тяжелых металлов, в основном более низкими значениями. Это говорит о том, что за последнее время произошел вынос загрязняющих веществ грунтовыми водами за пределы почвенной системы.

По данным мониторинговых исследований растительности лугов, фауны птиц, мелких млекопитающих и рептилий, становятся более очевидными основные тенденции изменений, обусловленных прежде всего сокращением площадей сельхозугодий. Забурьянивание лугов и зарастание их древесными породами приводит к резкому падению не только численности, но и числа гнездящихся здесь видов птиц — обитателей открытого ландшафта. Одновременно зарастание угодий способствовало вселению

и закреплению на островах целого ряда дендрофильных видов — представителей южных орнитокомплексов и обитателя лесов — рыжей полевки, являющейся прокормителем энцефалитных клещей и переносчиком ряда опасных для человека инфекций. Данные выводы говорят о необходимости интенсификации музеем-заповедником деятельности по восстановлению традиционных сельскохозяйственных ландшафтов не только на о. Кижь, но и на соседних землях, где это только возможно.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	2
Состав коллектива исследователей.....	4
<i>Ахметова Г. В.</i> Исследование почв о. Кизи на содержание тяжелых металлов.....	5
<i>Тимофеева В. В.</i> Исследование луговой растительности на о. Кизи.....	18
<i>Беснятова Л. А., Бугмырин С. В.</i> Исследование численности иксодовых клещей на островах Кижского архипелага на мониторинговых маршрутах.....	25
<i>Коросов А. В.</i> Состояние популяций рептилий на островах Кижского архипелага.....	27
<i>Хохлова Т. Ю., Артемьев А. В.</i> Мониторинговые исследования фауны птиц Кижского архипелага.....	33
<i>Коросов А. В.</i> Состояние популяций мелких млекопитающих на островах Кижского архипелага.....	37
Заключение.....	42

Бюллетень
экологических исследований
на территории музея-заповедника «Кижы»
2016 год

Сборник статей

Под общей редакцией
Мартьянова Романа Сергеевича

В оформлении обложки использована фотография
О. А. Семененко

Редактор Т. А. Литова
Дизайнер С. В. Лобанов
Верстка С. С. Безручко

Подписано в печать 30.07.2017.
Уч.-изд. л. 1,6. Тираж 50 экз.

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

Отпечатано в Издательском центре музея-заповедника «Кижы»
185035, г. Петрозаводск, пл. Кирова, 10а



ККЖ
МУЗЕЙ-ЗАПОВЕДНИК