

65-е Первенство по туризму
Обучающихся образовательных учреждений г. Москвы

Дворец Творчества детей и молодежи, Зеленоград

Отчет об экспедиционном исследовании,
проводившемся в пешей туристской экспедиции
по маршруту 1 категории сложности
по Соловецкому архипелагу,
совершенной с 19 июня по 06 июля 2010 г.

Тема исследования: «Соловецкий архипелаг как природно-экологический комплекс»

Руководитель группы: Жаров А.В.
адрес: Зеленоград, корп.1803, кв .112
контактный тел: 8-903-132-56-55

Научно-методический совет ГСК Первенства рассмотрел
материал экспедиционного исследования и считает, что
экспедиция может быть зачтена всем участникам и руководителю.

Председатель НСМ _____ (_____)

Отчет хранить в библиотеке
МКК МосгорСЮТур

Москва, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Методика исследования	5
Подготовительная работа для организации исследования	8
Ход исследования	8
• Климат (рабочая группа 1)	8
• Рельеф (рабочая группа 2)	10
• Воды (рабочая группа 3)	11
• Растительный мир (рабочая группа 4)	13
• Почвы (рабочая группа 5)	17
• Животный мир (рабочая группа 6)	19
• Антропогенное воздействие (рабочая группа 7)	19
Выводы и результаты исследования	20
Приложение	24
• Приложение 1. Рабочая форма 1	25
• Приложение 2. Рабочая форма 2	26
• Приложение 3. Климат Соловецкого архипелага	27
• Приложение 4. Рельеф Соловецкого архипелага	29
• Приложение 5. Водный мир Соловков	32
Литература и интернет-источники	35

Введение

Актуальность. Соловецкий архипелаг — это богатый историко-культурный комплекс, имеющий высокий объем и степень сохранности, особая ценность которого заключается в той важной роли, какую он и его насельники играли в истории России на протяжении нескольких столетий.

Все эти факторы инициируют ученых на решение на основе соловецкого материала исследовательских задач широчайшего тематического и хронологического диапазона, но, именно, культурно-исторического направленности.

По свидетельствам сайта <http://www.solovky.ru/reserve/heritage/expeditions.shtml> экспедиционные исследования наследия на Соловках ведутся с 1974 года, в то время как программа мониторинга природной среды архипелага была разработана только в 2003 году.

Основная цель программы мониторинга природной среды – это сохранение природной среды Соловецкого архипелага. В рамках данной программы было проведено 5 мониторинговых исследований с 2003 по 2007 года, в настоящее время.

В ходе работ были отобраны и начаты комплексные мониторинговые работы на значительном количестве тест-полигонов и объектов природного наследия, получен обширный и качественный научный материал, сделаны предварительные выводы и заключения, даны практические рекомендации по минимизации воздействия на природу и по принятию мер по стабилизации и улучшения ее состояния, а также рекомендации по развитию мониторинга.

Основные научные результаты и итоги были опубликованы в ведущих российских и зарубежных журналах, доложены на научно-практической конференции «Мониторинг природной среды Соловецкого архипелага: предварительные результаты и дальнейшие перспективы», проводившейся 25–26 апреля 2006 г. в г. Архангельске на базе Поморского государственного университета им. М.В. Ломоносова, представлены в отчетах, находящихся в научном архиве Соловецкого музея-заповедника.

Таким образом, исследование Соловецкого архипелага как уникального природного комплекса является актуальным для науки. Кажется важным отметить, что в рамках детских экспедиционных групп, большее значение играет не актуальность данного исследования для общества, а актуальность для самой группы. Постановка такой задачи перед группой играет важную стимулирующую роль к познанию, расширению кругозора, к сплочению для достижения общей цели.

Проблема исследования. В настоящее время программа мониторинга природной среды находится в стадии «заморозки» в связи со сложностями финансирования, но, по мнению специалистов Соловецкого музея-заповедника, продолжение работы по исследованию природных особенностей архипелага необходима и очень актуальна.

Цель работы - провести описание Соловецкого архипелага как природно-экологического комплекса.

Основные задачи работы:

- разработать схему исследования Соловецкого архипелага как природно-экологического комплекса;
- произвести сбор информации о природных характеристиках Соловецкого архипелага;
- провести наблюдение на местности по таким компонентам природного комплекса как климат, животный мир, деятельность человека;
- выполнить точечные исследования на маршруте по таким компонентам природного комплекса Соловецкого архипелага как растительный мир, почвы, водные системы;
- подвести итоги и оформить отчетные документы (презентация, отчет, фотовыставка в Центре образования «Природа Соловецкого архипелага»).

Предмет исследования – Соловецкий архипелаг.

Объект исследования – природный комплекс Соловецкого архипелага.

Новизна. Новизна работы заключается в ее комплексности. Если в рамках мониторингов изучались (пусть и более глубоко) отдельные параметры природной среды, например, химическое загрязнение почвы, уровень заболеваемости населения и т.д., то в рамках экспедиционного исследования сделана попытка комплексного описания. Также, следует отметить, новизну исследования для группы, которая впервые включилась в исследовательскую деятельность.

В данном отчете использованы данные результатов мониторингов природной среды, выполненных под руководством Соловецкого–музея заповедника и размещенных на сайте <http://www.solovky.ru/reserve/heritage/monitoring.shtml>, а также исследовательские работы А.Соболева.

Методика исследования

Основанием для выделения в исследовании нескольких, с одной стороны отдельных, а, с другой стороны, взаимосвязанных направлений стало определение природного комплекса как территории, обладающей определенным единством природы, обусловленным общим происхождением и историей развития, своеобразия географического положения и действующими в ее пределах современными процессами. Основными взаимосвязанными компонентами природного комплекса согласно схеме являются климат, рельеф, воды, почвы, растительный и животный мир. Также мы добавили человека, так как его деятельность может оказывать существенное влияние на некоторые из компонентов природного комплекса.



Схема 1. Компоненты природного комплекса

В походе приняло участие 17 человек (Фото 1).



Фото 1. Участники похода

В процессе подготовки было принято решение разбиться на 6 рабочих подгрупп, каждая из которых будет проводить работу по своему направлению, соотносящемуся с компонентами природного комплекса (Схема 2).

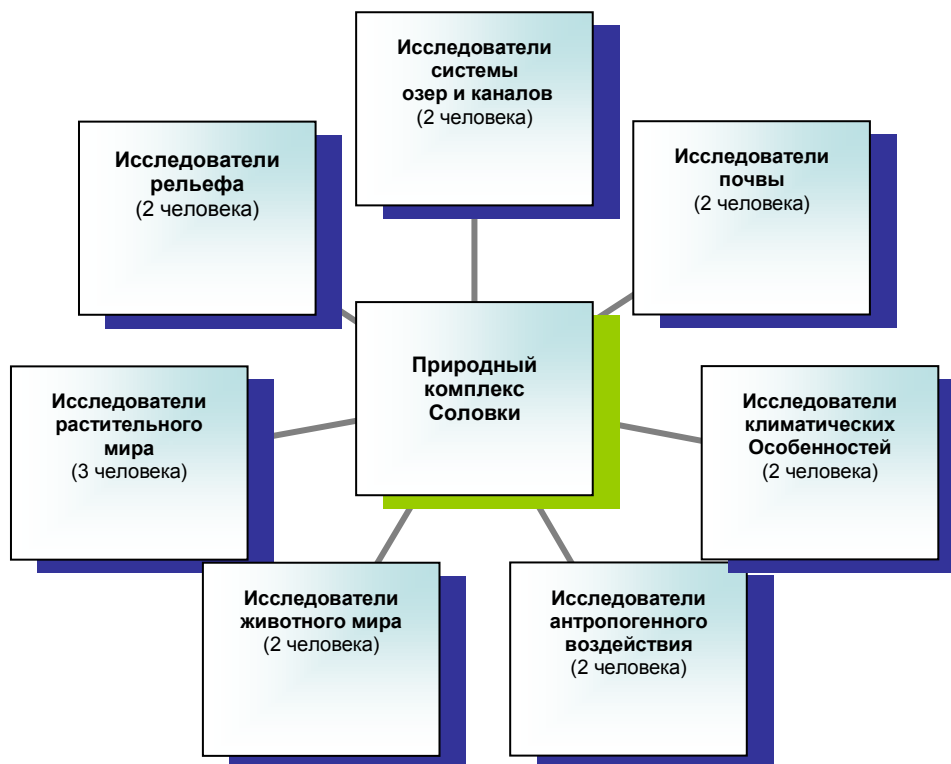


Схема 2. Детские рабочие подгруппы

На предподходном этапе каждая рабочая подгруппа должна была собрать предварительную информацию (по интернету) и выступить с докладом по своему направлению, а также озвучить предложения о проведении исследования на маршруте. Для регистрации результатов работы на конференции каждой рабочей подгруппы была разработана форма № 1 (приложение 1), в которую заносились рекомендации участников и руководителей группы.

На маршруте каждая рабочая подгруппа должна была проводить наблюдение с фиксированием основных данных в рабочих тетрадах. Некоторые из подгрупп (растительный мир, почвы, воды) провели не только наблюдение, но и серьезные исследования на маршруте.

Методы исследования:

1. Наблюдение
2. Полевые исследования
 - а) методика геоботанического описания (Астрологова, Гортинский, 1980, Астрологова, 2002) с оценкой видового состава и обилия растений.
 - б) шкала Друде
 - в) почвенная съемка по Евдокимовой Т.И.
3. Камеральные исследования по методическим указаниям В.Н. Сукачева и С.В. Зонна.

Результативность работы рабочих подгрупп оценивалась на полевых конференциях. Первая полевая конференция состоялась на 7 похода, рабочие группы выступили с докладами о начале работ, представлением первых результатов, обсуждались трудности, с которыми столкнулись группы. По рабочей форме № 2 (приложение 2) проводилась групповая оценка результативности работы каждой подгруппы. Наиболее результативная подгруппа (по полученным баллам) получала поощрительную шоколадку. На второй конференции, состоявшейся на 13 день похода, рабочие группы представили итоговые результаты по проведенной работе, которые в оформленном виде и являются основой данного отчета. Также проводилось групповое оценивание работ.

На конечном этапе участники рабочих подгрупп, уточняли данные, полученные на маршруте, помогали в составлении презентации и оформлении отчета.

Необходимо отметить, что возраст участников в походе варьировался от 11 до 18 лет, поэтому и уровень выполненной ими работы был разный, кому-то было сложно даже собрать информацию по выбранному направлению, а кто-то провел масштабное полевое исследование и получил серьезные результаты.

Подготовительная работа для организации исследования

Для нахождения и для проведения исследовательских работ на Соловецком архипелаге необходимо было получить регистрационное удостоверение лесничества, в котором указаны, конкретные места, в которых возможно нахождение группы. Для получения данного удостоверения необходимо было также согласование с музеем-заповедником, от которого в качестве научного консультанта нашей группы выступил старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Александр Соболев.



На предпоходном этапе каждая рабочая подгруппа должна была собрать предварительную информацию (по интернету) и выступить с докладом по своему направлению, а также озвучить предложения о проведении исследования на маршруте. Для регистрации результатов работы на конференции каждой рабочей подгруппы была разработана форма № 1 (приложение 1), в которую заносились рекомендации участников и руководителей группы.

Ход исследования

Соловецкий архипелаг, находится в западной части Белого моря, 165 км южнее Полярного круга. и состоит из шести крупных островов. Наиболее известен Большой Соловецкий остров, другие острова значительно меньше и расположены по сторонам от него: Анзерский остров, острова Большая и Малая Муксалма, острова Большой и Малый Заяцкие. Общая площадь архипелага - 300 квадратных километров. Природные особенности Соловков в значительной степени определяются влиянием моря.

Климат (рабочая подгруппа № 1).

Подгруппа № 1 должна была собрать информацию о климате Соловецкого архипелага и произвести на маршруте наблюдения за погодой, с фиксацией в дневнике погоды показателей «дневная температура», «ночная температура», «сила ветра», «направление ветра», «осадки».

В данную рабочую подгруппу входили самые младшие участники похода, видимо, в силу своего возраста, а также в связи с достаточно большой спортивной нагрузкой, они не смогли в полной мере реализовать намеченную задачу. Так подгруппой до похода была собрана информация об особенностях климата Соловецкого архипелага (приложение), но дневник метеонаблюдений в процессе похода получился мозаичным и не полным, в связи с чем, он был заменен таблицей погоды по данным сайта <http://gismeteo.ru> (таблица 1).

День	Температура, день	Облачность, день	Осадки, день	Ветер, день	Температура, ночь	Облачность, ночь	Осадки, ночь	Ветер, ночь
19.06	+19			 Ю 3м/с	+16			 Ю-В 4м/с
20.06	+18			 Ю 7м/с	+14			 Ю 5м/с
21.06	+11			 Ю 4м/с	+9			 Ю 2м/с
22.06	+14			 Ю 4м/с	+13			 Ю 4м/с
23.06	+16			 С-З 4м/с	+13			 С 2м/с
24.06	+17			 Ю 4м/с	+15			 Ю-В 2м/с
25.06	+21			 Ю-В 4м/с	+17			 В 1м/с
26.06	+15			 З 5м/с	+17			 Ю 3м/с
27.06	+14			Штиль	+14			 З 6м/с
28.06	+12			 З 8м/с	+11			 С-З 4м/с
29.06	+13			 З 1м/с	+9			Штиль
30.06	+21			 Ю-В 3м/с	+15			 Ю 5м/с
01.07	+17			 З 1м/с	+12			 З 1м/с
02.07	+15			 З 3м/с	+14			 С 2м/с
03.07	+14			 С-З 2м/с	+11			 Ю 2м/с
04.07	+19			 Ю 2м/с	+14			 В 4м/с

Условные обозначения:

	Ясно		Снег
	Малооблачно		Гроза
	Облачно		Температура
	Пасмурно с просветами		Направление и скорость ветра
	Пасмурно		
	Дождь		

Таблица 1. Дневник погоды

Рельеф (рабочая подгруппа № 2)

Подгруппа № 2 должна была собрать информацию об особенностях рельефа Соловецкого архипелага (приложение №), соотнести полученные данные с маршрутом похода (Карта № 1), а также произвести на маршруте фиксацию форм рельефа (фото 2,3,4).



Карта 1. Зоны рельефа Соловецкого острова

На Большом Соловецком острове можно выделить три основных зоны рельефа: центральная часть острова с холмисто-возвышенным ландшафтом и развитой сетью озер (желтая зона), южная часть, представляющая собой впадину, окруженную, заполненную торфяными болотами и полузаросшими озерами (зеленая зона) и область побережья (фиолетовая зона).

Высшей точкой на Большом Соловецком острове является гора Секирная (абсолютная высота –95,5 метров, относительная – 71 метр). Высшая точка всего архипелага – гора Голгофа на острове Анзер (высота около 200 метров). Высшие точки обозначены красными кругами.

Основным инструментом исследования рельефа были наши ноги, мы прошли более сотни километров пути, побывав в центральной части острова и на побережье, в южной впадине, мы не побывали, так как там сильная заболоченность и троп нет, были рядом на побережье. Взобрались на высшие точки архипелага г. Секирную и на г. Голгофу.



ВАЛУНЫ



ПЕСОК



ГЛИНА

Фото 2, 3, 4. Валуны, песок, глина.

Если представить себе общий рельеф Соловков, то направление всех возвышенностей и озерных котловин в точности совпадает с движением ледника. Ледник двигался с северо-запада на юго-восток (кстати, в этом направлении вытянут и сам Большой Соловецкий остров), оставляя за собой продольные гряды валунов и валунного щебня и прокладывая идущие в этом же направлении длинные оси большинства озер северной части Большого острова.

Водный мир (рабочая подгруппа № 3)

Рабочая подгруппа № 3 должна была собрать информацию о Белом море, окружающем архипелаг и о пресных источниках воды на его территории, а также об удивительной озерно-канальной системе, сделанной руками человека.

Мы получили представление о Белом море (фото 5), окружающем острова, не только когда плыли по нему с причала на Соловецкий остров и обратно, но и на экскурсиях на острова Анзер и Большие Заячьи, а также в процессе передвижения по побережью и купании в нем.



Фото 5. Белое море

Также нам удалось обучиться ловле морских звезд и ознакомиться с методикой сбора и сушки морских водорослей (Фото 6, 7).

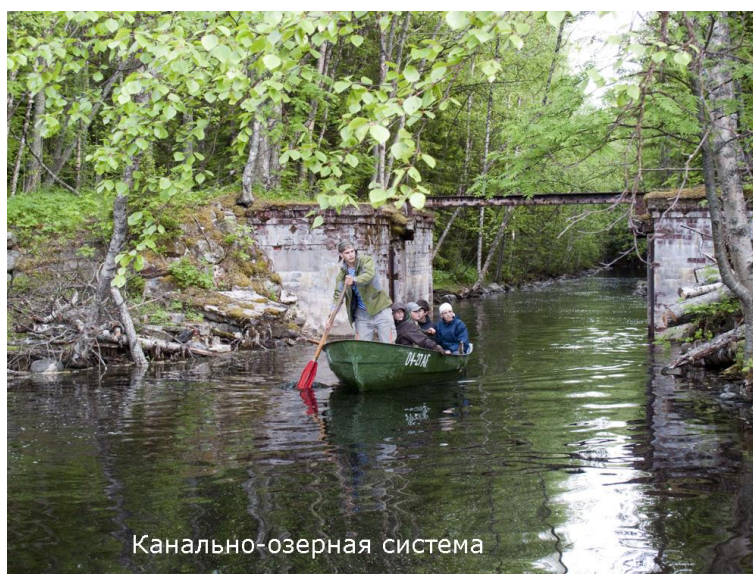


Фото 6, 7. Дары Белого моря

В процессе экскурсии по озерно-канальной системе, ознакомиться с ее структурой, отметить ее состояние и выяснить характер использования жителями острова Соловецкого в настоящее время.

Несмотря на окружение моря на островах много пресной воды. Нет рек, но насчитывается более 500 озер, из которых кроме нескольких озер, бывших морских лагун, все остальные имеют ледниковое происхождение.

Мы побывали на 23 озерах, 10 из них мы посетили в рамках однодневной лодочной экскурсии по судоходной озерно-канальной системе Соловецкого острова (около 11 км.), которая была сооружена в конце 19 века путем вырывания траншей 1,5 м глубиной и обкладывания их валунами (Фото 8). Создание озерно-канальной системы было вызвано необходимостью увеличения притока воды в Святое озеро для увеличения производительности водяной мельницы и строительства гидроэлектростанции. В то же время озерно-канальная система должна была стать удобной дорогой между монастырем и его скитами и пустынями. По каналам ходили паровые лодки, которые доставляли лес, сено, камни, продукты на разные точки острова.



Канально-озерная система

Фото 8. Озерно-канальная система

В настоящее время озерно-канальная система находится в хорошем состоянии, основное ее назначение – экскурсионное. Собирая информацию о создании озерно-канальной системы, мы узнали, что оказывается их на острове две. Вторая озёрно-канальная создана игуменом Филиппом в 1548-1566 года, т.е. раньше, чем судоходной, для поставки чистой питьевой воды в монастырь. Вторая озерно-канальная система соединяет 78 озёр и питает Святое озеро. По подземным каналам вода подавалась на территорию монастыря, а затем выводилась в море. При создании этой системы учитывалась разность уровней озёр и выбирался оптимальный путь протекания воды от озера к озеру.

Растительный мир (рабочая подгруппа № 4)

Если вышеописанные компоненты природного комплекса Соловки в основном наблюдались, и далее описывались в сравнении с имеющейся информацией из Интернет-источников и из купленных на Соловках книг и сборников, то по растительному миру было проведена достаточно масштабная исследовательская работа, целью которой было – изучить видовой состав растений лесной зоны Соловецкого Архипелага.

Именно по этому направлению нас консультировал Александр Соболев, так под его руководством была проведена работа на первой из 9 пробных площадей (карта 2) и итоговая конференция по исследованию.



Карта 2. Соотнесение маршрута и площадей исследования растительности

В основу работ положены рекомендации по биогеоценотическим исследованиям (Сукачев, Дылис, 1966).

Изучение фитоценозов проводилось на наиболее характерных участках (пробных площадях 20 на 20 метров) согласно стандартной методике геоботанического описания (Астрологова, Гортинский, 1980, Астрологова, 2002) с оценкой видового состава и обилия растений. При этом выделялись следующие яруса: древостой (A_1), подрост (A_2), подлесок (В), мохово-лишайниковый (С) и травяно-кустарничковый (Д) яруса напочвенного покрова.

Отдельные виды представителей насаждения определялись с использованием известных литературных источников и пособий (Киселева, Новиков, Октябрева, Черенков, 2005, Цвелев, 2000, Иллюстрированный определитель..., 2000, Домбровская, Шляков, 1967).

Обилие показывает относительное количественное соотношение между видами в различных ярусах фитоценоза. Определялось глазомерным способом с помощью шкалы Друде (Уранов, 1935) (табл. 2).

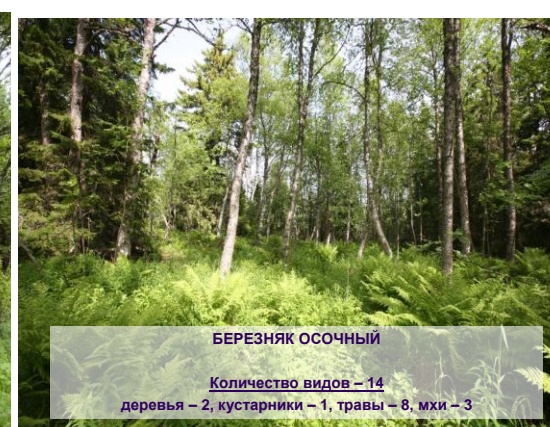
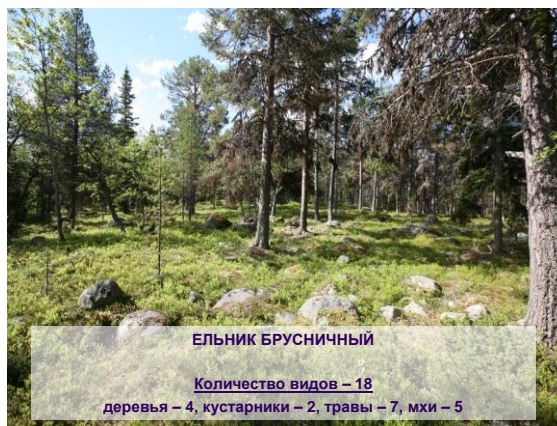
Таблица 2. Шкалы для оценки и описания растений

№ п/п	Шкала Друде		Проективное покрытие в десятих долях
	Количественное описание растений	Обозначение	
1	растения смыкаются надземными частями; расстояние между особями отсутствует	soc. (socialis)	1
2	растения очень обильны, расстояние между особями 20 см,	cop ₃ (copiosae)	0,7-0,9
3	растения обильны, расстояние между особями 20-40 см	cop ₂ (copiosae)	0,5-0,6
4	растения довольно обильны, расстояние между особями 40-100 см	cop ₁ (copiosae)	0,2-0,4;
5	растения редки, расстояние между особями 100-150 см	sp (sparsae)	до 0,1
6	растения единичны, расстояния между особями более 150 см	sol (solitariae)	менее 0,1
7	одно растение на пробной площади	un (unicum)	-

При проведении камеральных работ тип леса устанавливался согласно методическим указаниям В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961) с учетом состава древостоя, почвенно-грунтовых условий, видового состава напочвенного покрова и других признаков. Видовое разнообразие оценивалось по количеству видов, определенных в фитоценозе.

Основным результатом исследования растительного мира Соловецкого архипелага является таблица типов леса и их фотографии (табл. 3) и обобщенная таблица растений лесной зоны (табл. 4), красным цветом, на которой выделены наиболее обильные виды.

Тип леса	Количество видов
Ельник черничный	16
Ельник брусничный	18
Сосняк брусничный	17
Сосняк кустарничково-сфагновый	16
Березняк брусничный	29 много трав
Березняк осочный	14
Березняк водяничный	19



список видов растений Соловецкого архипелага.

№	наименование вида								
Деревья, подлесок (A1, A2)									
1	Ель	15	клевер розовый		40	Хвоощ болотный			
2	Сосна	16	Колужница болотная		41	Хвоощ лесной			
3	Берёза	17	Крапива лесная		42	Хвоощ топяной			
4	Осина	18	Лебеда		43	Черника			
Кустарники (B)		19	Лерхенфельдия		44	Щавель			
1	Можжевельник	20	Лилия северная		45	Щитовник игольчатый			
2	Рябина	21	Линия		Мхи (D)				
3	Роза морщинистая	22	Луговик дернистый		1	Глоколиум блистающий			
		23	Люттик многоцветковый	ветный	2	Декранум метловидный			
Травы (C)		24	Марьянник двухлистный		3	Декранум многоножковый			
1	Богульник	25	Марьянник лесной		4	Кладония бесыорменная			
2	Бор развесистый	26	морошка		5	Кладония красноплодная			
3	Брусника	27	Мышиный горошек		6	Кладония лесная			
4	Верест обыкновенный	28	Овсяница овечья		7	Кладония обыкновенная			
5	Вероника дубравная	29	Ожика волосистая		8	Кладония олея			
6	Водяника	30	Осока водяная		9	Кладония приальпийская			
7	Вороника	31	Осока дернистая		10	Кладония стройная			
8	Гдушанка малая	32	Плавун годичный		11	Кладония удлиненная			
9	Герань лесная	33	Полуночник обыкновенный		12	Пельтия пупырчатая			
10	Грушанка грушolistная	34	Пушница усколистная		13	Плеурозия Шребера			
11	Грушанка малая	35	Седмичник европейский		14	Политрихум обыкновенный			
12	Дерн шведский	36	Семипядичник		15	Сфагнум лесной			
13	Зайчья капуста	37	Тысячелистник		16	Сфагнум обыкновенный			
14	Золотарник	38	Хвоощ полевой		17	Центрария исландская			
		39	Хвоощ						

На соловцом архипелаге при исследованиях мы обнаружили 70 видов растений

Таким образом, в местной флоре преобладает хвойный лес (до 85% всей площади леса), на долю смешанного и лиственного леса приходится 9-10 % общей площади леса (чаще всего березовый). Из лиственных пород встречаются береза, осина, ольха, рябина, ива, а также посаженные руками человека кедр, пихта, лиственница, тополь, клен, черемуха, сирень (численность этих видов невелика).

Вблизи озер заметен переход от лесной флоры к луговой. Луга на Соловках занимают площадь свыше двух тысяч гектаров, на которых множество цветов и трав. Это в большинстве искусственные луга, созданные в результате обширных осушительных работ.

Третья растительная зона – болота. На заболоченных участках представлены более десятка различных видов флоры, самые распространенные среди них багульник, клюква, морошка.

Таким образом, основными растительными зонами архипелага являются лесная, луговая зоны и зона болот, основной зоной нашего исследования являлась, именно, лесная зона.

Почва (рабочая группа № 5)

Рабочая подгруппа № 5 должна была производить исследование почвы в местах исследования растительности. Было произведено 5 описаний на прикопках на штык лопаты согласно методики почвенной съемки Т.И. Евдокимовой. Основным результатом является таблица почв (табл. 5) с соотнесением с типом леса.

В процессе исследования определялся тип, цвет, влажность, уровень грунтовых вод, механический состав, структура, живая фаза,

В целом, почва Соловков характеризуется преобладанием песчанистой основы и недостаточным количеством питательных веществ. Покрывающий коренную породу почвенный слой незначителен – 20-25 сантиметров. На этом тонком слое почвы растет разнообразная растительность вплоть до могучих таежных лесов.



Тип	Цвет	Влажность	УГВ	Механический состав	Структура	Живая фаза
Торфяной	буро-чёрный	Мокрая	Высокий	Лёгкий суглинок, гумус, перегной, песок	Плитовидная, слоистая; Резкая, 10-15 мм	Сосняк Брусничный Почва плотно сплетена корнями
Торфяной	Буро-чёрная	Сырая	Низкий	Средний суглинок, перегной, гумус, песок	Кубовидная, комковатая; Ясная , 0,5-6 мм	Ельник Черничный Почва плотно сплетена корнями
Подзолистый	Верхний: розовато- белый Нижний: охристо-жёлтый	Свежая	Очень низкий	Песчаный 2 слоя песка, камни, оксид железа, сцементированные куски песка, камни	Кубовидная, мелкокомковатая Резкая 0,5- 1 мм	Ельник Брусничный
Дерново-поодзолист	Чёрно-бурый	Свежая	Очень низкий	Лёгкий суглинок, перегной, песок, гумус каменистость 30%	Кубовидная, мелкокомковатая, Резкая 0,5- 1 мм	Сосняк кустарничково-сфагновый Почва плотно сплетена корнями
Подзолистый	Буро-коричневая	Свежая	Очень низкий	Песчаный гумусовый слой, каменистость 80%	Плитовидная, плитчатый, Ясная 3 мм	Березняк брусничный Верхний слой сплетён корнями

Таблица 5. Почвы Соловецкого архипелага

Животный мир (рабочая подгруппа № 6)

В течение многих десятилетий на Соловках была запрещена охота, и здесь свободно жили белки, зайцы, лисицы, в одно время монахи разводили на острове (в диком виде) лапландских оленей. Во множестве плодились водоплавающие птицы, тетерева, куропатки, крупные соловецкие чайки. В 1920-1930-х годах фауне Соловков был нанесен значительный ущерб.

В настоящее время животный мир Соловков не отличается ни многочисленностью, ни многообразием. К Соловкам вполне относится шутка, что единственным хищником на острове является комар. Комаров множество, особенно в лесной и озерной части, свободна от них только береговая полоса, включая район Кремля. Редко на пути встречали гигантские муравейники.

Пресмыкающиеся представлены лишь мелкой породой ящериц, а земноводные – остромордой лягушкой.

Хищных зверей нет.

Список птиц включает в себя 105 видов, из которых 25 видов живут на острове постоянно, 55 видов живет только летом. Мы встречали чаек, полярных крачек, которые вели себя на о. мал Муксолма достаточно агрессивно и даже пытались нападать, сфотографировать их нам не удалось, и неизвестную птицу на болоте, и гнездо орлана-белохвоста. Из домашних животных мы видели собак, кошек, лошадь.

В море - нерпа, белуха, морской заяц, гренландский тюлень, мы сами ловили морские звезды.

В прибрежной полосе - необычайно богатые плантации водорослей, среди них ламинария, фукус, анфельция, имеющие промышленное значение. Их используют в медицине и употребляют в пищу.

Деятельность человека (рабочая подгруппа № 7)

Кроме дорог, жилых, хозяйственных и специализированных построек, были созданы.

1. Озерно-канальные системы 2 типов: 1) питьевая, подающая воду в монастырь, объединяет 78 каналов, и 2) судоходная, в которой также развели новые виды рыб.

2. Ботанический сад, в котором благодаря особым условиям местности и уникальной инженерной разработки, было акклиматизировано свыше 100 видов растений.

3. Филипповские садки - особое гидротехническое сооружение, созданное для разведения рыбы путем строительства нескольких валунных дамб и отчленения части морского залива.

4. Дамба на о. Большая Муксолма.

5. Плантации для добычи водорослей – мыс Ребалда и мал. Муксалма

В рамках мониторинга природной среды 2003 года, сотрудниками Соловецкого музея-заповедника и их помощниками была сделана оценка химического загрязнения почв, в соответствии с которой наличие в ней тяжелых металлов и пестицидов имеет минимально возможный уровень (намного меньше, чем в целом по области) и не превышает ПДК. Было проведено изучение нарушенности ландшафтов и допустимых антропогенных нагрузок по комплексу экологических индикаторов.

Комплексная оценка остроты экологической ситуации показала низкий уровень экологической напряженности на Соловецких островах. В тоже время территория санкционированной свалки бытовых отходов поселка Соловецкий площадью 3 га характеризуется острой экологической ситуацией, а земли поселений (347 га) и задействованные под рекреацию (500 га) находятся в умеренно острой экологической ситуации. В поселке отсутствует система очистки сточных вод коммунального хозяйства, которые сбрасываются в море.

Выводы и результаты исследования

В рамках исследования некоторые компоненты Соловецкого архипелага как природно-экологического комплекса были описаны с привлечением информации, собранной до похода, и наблюдений в процессе маршрута. Данная информация представлена в тексте отчета. Более полные описания по климату, рельефу, водным системам вынесены в приложение.

По растительному миру, почвам удалось провести более глубокую исследовательскую работу.

В ходе изучения климатических особенностей Соловецкого архипелага в летний период по сравнению с климатом Центральной России отмечается существенная разница в температурных режимах. Самая высокая температура на маршруте достигала 21 градуса, такие теплые дни даже в июле является редкостью для Соловков. Также прослеживается высокая суточная и сезонная амплитуда колебаний температур приземного слоя воздуха, обусловленная общей нестабильностью погодных условий в районе архипелага из-за высокой циклонической активности, интенсивного ветрового воздействия, охлаждающим воздействием моря. При анализе таблицы метеонаблюдений похода легко отметить этот факт, так, например, температура с 29 июля на 30 июля с 13 градусов за одну ночь достигает 21 градуса.

Наши наблюдения за рельефом полностью соотносятся с геологическими описаниями. Рельеф Соловков довольно неровный, изобилующий небольшими спусками и подъемами, а также многочисленными озерными котловинами. Значительных возвышений на острове нет.

Сделав кольцо по всему Соловецкому острову, мы побывали в основных рельефных зонах, которые выделяются исследователями.

Центральная часть острова с холмисто-возвышенным ландшафтом и развитой сетью озер, южная часть, представляющая собой впадину, окруженную, заполненную торфяными болотами и полужаросшими озерами и область побережья.

Соловецкие острова покоятся на прочном основании гнейсо-гранитных коренных пород, которые, однако, почти нигде не выходят на поверхность. Решающую роль в формировании рельефа и вообще основных черт современного облика Соловков сыграл ледник. Он покрыл коренные породы мощным чехлом кристаллических моренных отложений, который и скрыл коренные породы. На острове много валунов (это, главным образом, гнейсы, гранитов и сланце меньше, остальных осадочных пород совсем мало) иногда эти валуны лежат (в лесах и на склонах холмов) мощными грядами. Среди отложений на островах встречаются моренные глины, на островах также много песка – продукта механического разрушения кристаллических пород. Мы сделали фотографии основных пород, которые встречались нам на пути.

В рамках исследования почвы Соловецкого архипелага, выявлено, что почвы всех пробных площадок являются торфяными или подзолистыми. Были проведены работы по изучению почв Соловков, которые показали, что для всех изученных почв характерна четкая дифференциация профиля на генетические горизонты, включающие оторфованную подстилку, осветленный подзолистый горизонт и альфегумусовый горизонт охристо-бурых или кофейно-коричневых тонов. В почвах отмечается накопление органического вещества, главным образом в плохо разложившейся подстилке, и закрепление его в минеральных горизонтах в виде органно-минеральных пленок на поверхности мелкозема и скелета. Все почвы имеют легкий гранулометрический состав и сильную каменистость. Полученные данные соотносятся с данными, полученными в процессе мониторинга природной среды 2004 года Соловецкого музей-заповедника, в рамках которого было установлено, что масштабное осушение торфяных почв направило процессы почвообразования в сторону развития зональных подзолов. Почвы всех описанных мониторинговых площадок относятся, согласно «Классификации почв России, 2004 год» к классу альфегумусовых почв, типам подзолов, подзолов глеевых, подтипам иллювиально-гумусово-железистым и иллювиально-железистым, видам неглубоких и глубоких подзолов.

На острове очень много пресной воды. По отзывам местных жителей, вода в озерах очень чистая, что соотносится с данными мониторинга водоемов 2006 г, проведенного музеем-заповедником. Все изученные водоемы соответствуют ГОСТу 24902-81 для воды хозяйственно-питьевого назначения по всем параметрам, кроме содержания общего железа (превышение нормы по железу в большинстве озер составляет от 2 до 5 раз). Вода Святого источника на о. Б. Заяцкий обнаруживает сравнительно высокую степень общей минерализации и общей жесткости, не характерную для внутренних водоемов архипелага.

Вода источника характеризуется нейтральной реакцией среды, низким содержанием железа и органики. В целом можно констатировать высокое качество данного объекта как источника питьевой воды (ГОСТ 24902-81). Водоемы активно используются жителями острова не только в качестве источника питьевой воды, но и для хозяйственных нужд – разведение рыбы, работа мельницы, удобный путь для передвижения по острову.

В рамках изучения лесных экосистем архипелага на 9 тест-полигонах выполнены полные геоботанические описания напочвенного покрова, с последующим определением наиболее характерных типов лесов архипелага. Зональными для Соловков являются леса северной подзоны тайги и крайне северные леса, притундровые редколесья и криволесья. По данным других исследований формирование тундровых биоценозов на островах связано с охлаждающим действием моря и преобладанием в весенне-летний период холодных северо-восточных ветров. В тоже время наличие на островах лесов близких по ряду параметров к среднетаежным, предположительно, объясняется тепловыми свойствами литосферного компонента, а именно конвективным тепломассопереносом, который, несомненно, значительно влияет на наземные биоценозы. Напочвенный покров лесных экосистем характеризуется низким видовым разнообразием растений и доминированием 1-2 видов.

Животный мир Соловков не отличается ни многочисленностью, ни многообразием. В большей степени он представлен птицами, видовое разнообразие которых растет с каждым годом, так по данным мониторинга музея-заповедника с 2003 по 2007 г. на территории Соловков зарегистрировано 7 новых видов птиц. Мы видели в большом количестве чаек, гнездо орлана-белохвоста. Из насекомых комаров и муравьев. Одну ящерицу. Вот и все представители животного мира, которых мы встретили на своем пути.

Основными наблюдениями за степенью антропогенного воздействия являются выводы о его крайней неравномерности. С одной стороны, природные ландшафты вокруг крупных стоянок, особенно на побережье Белого моря, а также в окрестности пос. Соловецкий нуждаются в немедленном их восстановлении, так как многие из них уже сейчас, находятся на необратимом пути их развития, ведущему к полной деградации. В нарушенных ландшафтах, по мере роста стадии дигрессии, все более четко проявляются признаки их отклонения от естественного состояния. В то же время необходимо четкое регулирование рекреации в местах критического состояния ландшафтов и предотвращение увеличения нарушенных ландшафтов. Это возможно путем развития организованного туризма.

С другой стороны, по данным других исследований выявлено, что в пределах Соловецкого архипелага на рекреационную зону приходится 190,68 км² его площади, в то время как основная рекреационная нагрузка падает на территорию с площадью 5 км² или 3% от площади рекреационной зоны. Для природных ландшафтов рекреационной зоны, в основном, характерна 1 стадия дигрессии (70% ее территории), где не требуется полномасштабное

регулирование рекреационного использования территории. С учетом структуры современных природных ландшафтов, скорости их восстановления в условиях северной тайги, а также с учетом распределения рекреационной нагрузки в пределах архипелага, суточная и сезонная (лето) нагрузка соответственно может достигать не более 260 и 23220 человек. Таким образом, рекреационная нагрузка на 1 га может составлять до 5,33 чел/га. Современное состояние природных ландшафтов, слабое использование рекреационной зоны (всего на 3%), а также неполное использование реально выделенной рекреационной нагрузки (16 тысяч человек в 2001 г. вместо предельно допустимого объема рекреантов, составляющего в 23,2 тысяч человек) позволяют говорить о возможности ее увеличения.

Таким образом, Соловецкий архипелаг является уникальным местом не только в плане культурно-исторического наследия, но и в плане природных достопримечательностей. Это особый природно-экологический комплекс, который привлекает исследователей своей уникальностью, и его изучение является перспективным направлением в науке.

Для нашей группы, которая впервые принимала участие не просто в спортивном походе, а именно, в экспедиции, это был некоторый прорыв новую сферу деятельности, который серьезно повысил уровень познавательной активности участников, их сплоченность, активизировал межличностное взаимодействие, и конечно, расширил уровень их знаний, умений и навыков.

По нашей экспедиции на базе Центра образования № 2045 организована масштабная фотовыставка для приобщения учеников и их родителей к кругу ценителей красоты природы России. Материалы экспедиции также поданы на конкурс «Отечество» в разделе «Природное наследие». Фотографии с экспедиции по Соловкам выложены в фотоальбомах клуба спортивного туризма «Вершина» на сайте www.vkontakte.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Рабочая форма 1

Приложение 2. Рабочая форма 2

Приложение 3. Рельеф Соловецкого архипелага

Приложение 4. Климат Соловецкого архипелага

Приложение 5. Водный мир Соловков

ФИ _____

ФИ _____

Цель исследования (что исследуете, описываете, изучаете)

Методы исследования (как исследуете)

Инструменты для исследования (что нужно для исследования)

Предположительные результаты (что предполагаете получить в итоге)

Рекомендации группы

Рекомендации руководителей

ГРУППОВОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

(итоговый протокол для руководителя и для рабочих групп)

Рабочая группа	Конференция № 1	Конференция № 2	Конференция №3
Общие характеристики Соловецкого архипелага			
Климат			
Растительный мир			
Животный мир			
Воды			
Рельеф			
Почвы			
Человек и его деятельность			

КЛИМАТ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА

Близость Полярного круга и Арктики не проходит для Соловков бесследно. Об этом напоминают и отдельные типично северные по своему виду участки островов, и некоторые особенности соловецкой флоры, и своеобразные черты местного климата.

И все же по облику и по характеру климата Соловки представляют собой своеобразный оазис посреди Белого моря и резко отличаются от окружающих их районов беломорского побережья.

М.М. Пришвин, говоря о соловецкой природе, отмечал, что год здесь делится на такие периоды: июль – август – лето; 1-20 сентября – позднее лето; 20 сентября начинается осень, продолжающаяся до наступления морозных утренников, до 20 октября; потом идет сравнительно мягкая зима, господствующая течение четырех месяцев; 40 дней падает на «конец зимы», вслед за которым наступает почти двухмесячный период весны. Может быть, в чем-то можно и уточнить такую периодизацию, но в основном она, безусловно, права, и что самой главное, глубоко и тонко отражает особенности соловецкого климата.

Наличие микроклимата на Соловках отмечено уже давно. Он сказывается в относительном запаздывании времен года по температуре сравнительно с другими местностями, и в том, что местная весна значительно (в среднем на 50 С). Более того, март на Соловках холоднее декабря. Микроклимат сказывается и в мягкости зимы, и в высоком уровне влажности. Главные факторы, образующие его, - это островное положение Соловков на Белом море и нахождение его в сфере интенсивной деятельности циклонов.

С наступлением зимы море, постепенно остывая, отдает суше тепло. Отепляющая роль моря сказывается и сравнительно высокой (-9,40 С -9,60 С) средней температуре января на Соловках. Достаточно сказать, то зимняя (январская) изотера (-100 С) описывает на Белом море круг с центром на Соловках. С февраля отепляющее влияние моря, к этому времени уже остывшее, уменьшается, и климат принимает более континентальный характер. Февраль – самый холодный месяц на Соловках (средняя температура – 11,20 С), однако и в феврале сильные морозы бывают редко, а морозы, приближающиеся к -30, вообще редкость. В апреле-мае остывшее море интенсивно отдает холод, играя о отношению к суше охлаждающую роль, поэтому средняя температура этих месяцев (-2,10 С в апреле и +3,70 С в мае) невысока.

Несколько слов о ледовом режиме моря, играющем роль одного из важных климатообразующих факторов в этом районе. Как известно, Белое море сплошь не замерзает. Вокруг всех участков суши (острова, берег материка) образуется полоса ледового припая, ширина которой хотя и зависит от ветров, температуры и других причин, но не бывает меньше нескольких километров. Опоясывая все участки суши, припай оставляет не замершей, свободной ото льда часть моря. Многолетними наблюдениями установлено, что ширина этой полосы воды между материком и островами и в самые суровые зимы не бывает меньше 8-10 километров.

Сплошная полоса ледового припая окружает и Соловки. В ноябре замерзает Залив Благополучия и малые бухты, а открытая часть залива и рейд заполнены подвижным льдом. Незамерзающая полоса на море между материком и Соловками является причиной того, что на с ноября по май острова оказываются практически отрезанными от внешнего мира.

Важнейшим фактором, влияющем на соловецкий климат, являются, наряду с Белым морем, циклоны, идущие с Атлантики и систематически проходящие над Соловецкими островами. Центры почти 25% всех циклонов, идущих через Европу с Атлантики, проходят через Соловки а центры еще 25% всех циклонов проходят вблизи Соловков. Острова оказываются, таким образом, в сфере действия почти половины всех циклонов Европы, образующихся на границе полярного и тропического воздушных потоков.

Если зима на Соловках сравнительно мягкая, то лето не бывает большой жары. Средняя температура летних месяцев не очень высока: июнь +7,70 С (ниже, чем в сентябре, температура которого +80 С), июль 12,2, август 11,2. Так же как и сильные морозы, сильная жара летом на Соловках – редкость. Наивысшая температура летом почти никогда не превышает +260 С – 270 С Амплитуда колебаний средней летней и зимней температуры (январь-июль) составляет 21,80 С. Среднегодовая температура на Соловецких островах составляет +0,50 С. Абсолютный

минимум температуры был зафиксирован в 1893 году, он составил $-36,5^{\circ}\text{C}$, а абсолютный максимум был отмечен в 1972 году, он составил $+31,2^{\circ}\text{C}$.

Климат Соловков												
Показатель	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Средний максимум, $^{\circ}\text{C}$	-7	-8	-4	2	7	12	17	15	10	4	0	-2
Средний минимум, $^{\circ}\text{C}$	-12	-14	-10	-5	0	5	10	10	6	2	-4	-8
Норма осадков, мм	37	30	30	35	38	50	49	63	68	67	50	44

На соловецкий климат играют большую роль ветра, которые здесь очень часты (ветренных дней в среднем около 160) и сравнительно сильны (средняя скорость достигает 6,8 метров в секунду). С марта по июль на Соловках господствуют северо-восточные ветра, в остальные месяцы (с августа по январь и частично феврале) преобладают ветры южного, западного и юго-западного направлений. От восточных ветров Соловки надежно прикрыты массивом Летнего берега. Влияние ветров особенно чувствуется в прибрежной зоне. Центральная часть острова прикрыта лесами.

Известно несколько случаев, когда на Соловецкие острова неожиданно обрушивались совершенно не типичные для их климата опустошительные ураганы. Но подобные явления бывают на Соловках очень редко.

Среднегодовое атмосферное давление на Соловках составляет 757,1-757,3 миллиметра ртутного столба (нижнее в ноябре – 753,4 миллиметра, наивысшее в мае – 760,2 миллиметра).

Высокий среднегодовой процент влажности (относительный 84 и абсолютный 4,7) связан с островным положением Соловков и влиянием моря, а не с обилием осадков. Наоборот, осадков на Соловках выпадает относительно мало – в среднем 378-380 миллиметров в год. Это значительно меньше чем в Киеве, Москве, Казане и Алма-Ате). Годовое количество осадков на Соловецких островах ниже всех окрестных районов беломорского побережья – Кеми, Онеги, Архангельска. Наибольшее количество осадков приходится на сентябрь и октябрь, наименьшие на – апрель и январь. В летние месяцы количество осадков не превышает 39 миллиметров. В этот период и в начале осени погода на Соловках устойчива, солнце неделями не покидает небо, дождей не бывает подолгу.

В рамках мониторинга 2003 года, проведенного Соловецким музеем-заповедником, были сделаны первые подходы по исследованию микроклимата, которые показали, что для различных фаций на территории Соловков характерна большая неоднородность температур в течение суток, имеющих амплитуду изменений до $8-9^{\circ}\text{C}$. Значительное влияние на микроклимат оказывают сильные ветры. Поэтому температура воздуха в открытых, хорошо продуваемых фациях обычно ниже, а амплитуда ее колебаний больше, чем в фациях, закрытых от действия ветра лесом.

Источники информации:

1. Богуславский Г.А. Острова Соловецкие. Архангельск, 1978.
http://www.rusarch.ru/boguslavsky_g1.htm.
2. <http://www.wikipedia.ru>
3. <http://www.solovky.ru/reserve/heritage/monitoring.shtml>

РЕЛЬЕФ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА

Соловецкий архипелаг состоит из шести остров, среди которых три сравнительно больших и три малых. Они расположены между 64° 57' (мыс Печак) и 65° 12' (мыс Троицкий на Анзерском острове) северной широты.

Большой Соловецкий остров – самый крупный остров на Белом море. Для сравнения любопытно указать, что его площадь (246,9 квадратных километров) больше площади Мальты.

По конфигурации своей Большой Соловецкий остров приближается треугольнику. Его южная часть значительно уже северной, и оканчиваются острым мысом. На западном, восточном и северном берегах – глубоко вдающиеся в территорию острова морские заливы. Расстояние между наиболее удаленными южной и северной точками острова составляет 24,7 километра, а по линии запад-восток – 15,8 километров.

Площадь Большого острова значительно превосходит остальные пять островов архипелага. Так остров Анзер в десять раз меньше Большого Соловецкого острова (24 квадратных километров), площадь острова Большая Муксалама 17,66 квадратных километров а остальные три острова архипелага вообще малы: Большой Заяцкий – 1,25 квадратных километров, Малый Заяцкий- 1,02, Малая Муксалама- 0,57.

Исследования, проведенные геологами, установили, что Соловецкие острова покоятся на прочном основании гнейсо-гранитных коренных пород, которые, однако, почти нигде не выходят на поверхность. Решающую роль в формировании рельефа и вообще основных черт современного облика Соловков сыграл ледник. Район Соловецкого архипелага подвергался, как известно, оледенению дважды: между первым (Днепровским) и вторым (Валдайским) оледенениями пролегал период отступления ледника на север и значительных изменений в районах бывшего интенсивного оледенения. Ледник определил рельеф Соловков, покрыл коренные породы мощным чехлом кристаллических моренных отложений, который и скрыл коренные породы. На острове много валунов (это, главным образом, гнейсы, гранитов и сланце меньше, остальных осадочных пород совсем мало) иногда эти валуны лежат (в лесах и на склонах холмов) мощными грядами. Среди отложений на островах встречаются моренные глины.

Итак, рельеф Соловецкого архипелага сформирован не коренными породами, а ледниковыми отложениями и позднейшими процессами (выветривание, эрозия), в результате которых на островах много песка – продукта механического разрушения кристаллических пород.

Рельеф Соловков довольно неровный, изобилующий небольшими спусками и подъемами, а также многочисленными озерными котловинами. Но значительных возвышений на острове нет. На Большом Соловецком острове можно выделить три основных зоны рельефа: центральная часть острова с холмисто-возвышенным ландшафтом и развитой сетью озер, южная часть, представляющая собой впадину, окруженную, заполненную торфяными болотами и полузаросшими озерами и область побережья.

Высшей точкой на Большом Соловецком острове является гора Секирная (абсолютная высота –95,5 метров, относительная – 71 метр). Высшая точка всего архипелага – гора Голгофа на острове Анзер (высота около 200 метров). Секирная гора и Голгофа образованы ледниковыми наносами.

Помимо горы Секирной на Большом Соловецком острове есть еще несколько небольших, метров 25-60 метров, возвышенностей и хребтов, именуемых на Соловках «горами». Они тянутся длинными грядами невысоких холмов с пологими краями. Почти все эти «горы» расположены в центральной части острова: на восток от Кремля идут Хлебные горы, на северо-запад от монастыря – Валдайские, на север от них в районе Красного озера, - цепь Сетных, Гремячих и Волчьих гор. Встречаются возвышения и на пути к Реболде и на северо-западной оконечности острова, вблизи Трещанки. На острове Муксалама, в его юго-восточном углу, возвышается гора Фавор.

Если представить себе общий рельеф Соловков, то направление всех возвышенностей и озерных котловин в точности совпадает с движением ледника. Ледник двигался с северо-запада на юго-восток (кстати, в этом направлении вытянут и сам Большой Соловецкий остров),

оставляя за собой продольные гряды валунов и валунного щебня и прокладывая идущие в этом же направлении длинные оси большинства озер северной части Большого острова.

Почва Соловков характеризуется преобладанием песчанистой основы и недостаточным количеством питательных веществ. Естественных обнажений моренной породы на острове немного, но покрывающий породу почвенный слой незначителен – 20-25 сантиметров. На этом тонком слое почвы – разнообразная растительность вплоть до могучих таежных лесов.

Болота занимают значительную часть площади отрывов (кроме обоих Заяцких островов, где болот нет). Так, они составляют 1/8 часть общей площади Большого Соловецкого острова и Малой Муксалмы и 1,5 часть площади Анзера. На Большой Муксалме заболочена почти вся восточная часть (460 гектаров).

На Большом острове болота находятся, в основном, в южной (Печакское и Березово-Топское), в северо-восточной (Филимоновское и Городокское) и восточных частях. Центральная часть острова почти лишена болот. Там, если не считать обширного Куликова болота в западной части острова, есть лишь немногочисленные и мелкие «верховые болота» вблизи некоторых озер. Торфяные болота сосредоточены в восточной и южной частях Большого острова.

Природные особенности Соловков в значительной степени определяются влиянием моря. Береговая полоса представляет своеобразную физико-географическую зону. Окружность Большого Соловецкого острова не превышает 100-115 километров, но длина его береговой линии приближается к 200 километров, что говорит о сильной изрезанности берегов, изобилующих мысами, морскими заливами, полуостровами.

Открытая прибрежная полоса тянется по всему периметру островов архипелага. Площадь морского побережья сравнительно с площадью островов довольно велика: так на Анзере она достигает 926 гектаров (или 27% всей площади), а на Малом Заяцком – 40,6 гектаров или 38% от всей площади острова.

Берега Соловецких островов низменные, сложенные из рыхлых песчано-каменистых пород, сеяны валунами и местами покрытые редким травостоем. Береговая полоса ограничена лесом, который иногда подходит почти к самой воде, а иногда отступает от нее на 180-200 метров.

Есть предположение, что мели и каменные луды, идущие от берега в море в некоторых на значительное расстояние, - не что иное как, следы бывшего берега острова, размытого и разрушенного на протяжении столетий и отступившего под натиском моря. Не случайно ведь прибрежные глубины по всему периметру островов очень невелики: в западном и восточном направлениях море достигает десятиметровой глубины лишь в одной миле (1853 метра) от берега. В северном и южном направлениях – в двух милях. Дальше глубины увеличиваются и в северном и восточном направлениях за три-четыре мили от берега достигают уже 30-50 метров.

В связи с характеристикой Соловецкого берега следует мнение о том, что Соловецкие острова постепенно «растут». Соловецкие «растут» примерно на 17 сантиметров в столетие.

Очень сильно меняют картину соловецкого берега приливы и отливы. Дважды в день беломорские воды наступают на берег островов, покрывая значительную часть прибрежной полосы, кое-где подступая почти к самому лесу и оставляя на линии уреза полосу водорослей, которая сплошной лентой вычернена вдоль всей береговой линии. И дважды в день отлив обнажает не только песок и камни берега, но и тысячи оранжево-красных валунов, лежащих в море вблизи берега. Каждый прилив и отлив продолжается около 6 часов 12 минут (суточный цикл – два прилива и два отлива – равен 24 часам 47 минутам), при этом период малой воды бывает обычно близок к полудню и полуночи. Разница между малой и полной водой в районе Соловков в среднем равен 0,4-1,8 метра (наибольшая зарегистрированная амплитуда равнялась 0,3-2,0 метра).

Энергия приливов и отливов весьма значительна. Постойте во время прилива над воротами в дамбе, соединяющей Большой Соловецкий остров с островом Муксалма, и вы увидите, как на узком этом пространстве кипит, бушует, стремительно катится беломорская вода. В 1926 году инженер Курчевский выдвинул проект использования энергии приливов и отливов для турбин гидроэлектростанции, которую он предлагал соорудить при входе в Глубокую губу (разница между большой и малой водой в этой губе составляет 125

сантиметров, и через пролив Железные ворота, соединяющий губу с морем, во время прилива и отлива проходит до 700 тонн воды в секунду).

Выше уже говорилось о том, что берега Соловецких островов (особенно Большого Соловецкого) сильно изрезаны. Заметно выдаются в море мысы Печак (на юге), Березовый (на юго-востоке), Толстик (на юго-западе), Белужий (на западе), Переч-Наволоок (на севере) и Городок (на востоке).

Изобилует побережье и морскими заливами – некоторые из них совсем незначительны, почти незаметны полукругом впадают в линию берега, другие, хоть и не велики по размерам, но глубоко врезаются в берег (Кислая, Грязная, Печанская, Березовая, Нерпичья губы), есть и крупные губы – такие, как Сосновая (на севере), Глубокая (на востоке) и Залив Благополучия, Троицкая и Кирилловская на Анзере.

Глубокая бухта, соединенная с морем узким проливом Железные ворота, мощно вдается в территорию Большого Соловецкого острова с востока. Ее площадь составляет 12,8 квадратных километров. Глубина, оправдывая название губы, достигает 150 метров. В Глубокой губе, особенно в ее южной части, много островков, поросших лесом и кустарником. Берега ее сильно изрезаны заливами и бухтами.

Важнейшее значение имеет открытый с моря, обладающий великолепным рейдом, почти неподверженным значительному волнению, Залив Благополучия, на берегу которого стоит Кремль. Почти на два километра впадает он в глубину материка, образуя первоклассную гавань. Общая площадь гавани составляет почти семь квадратных километров. Гавань защищена от большинства ветров, ее глубина на рейде (от 11 до 45 метров между Песей лудой и Санными лудами) и в самой гавани (2,1-2,4 в южной части и 4,8-5,4 метра в северной), характер ее дна (песок, мелкий камень) позволяют использовать ее для больших судов – не даром она считается одной из лучших в этом районе Белого моря.

Береговая полоса Залива Благополучия очень сильно изрезана небольшими губами и мысами, а поверхность его буквально усеяна лудами. Из островов залива следует назвать Парусный и четыре Санных, также вытянутые цепью от внешнего рейда в глубину залива острова Песья луда, Воронья и Бабы луда. Причудливая форма последнего объясняется тем, что он состоит из нескольких маленьких островков, которые постепенно соединились. Название острова связано с гостиницей для женщин, существовавшая здесь в разные времена.

Кроме перечисленных, в заливе Благополучия есть и меньшие острова – Петропавловский, Крестовый, Игуменский, Белужий, Большой и Малый Топа, Травяной и многочисленные корги (нагромождения камней, выступающие из воды), представляющие серьезные затруднения для прохождения даже малых судов.

Необыкновенно красив залив и утром, и в предвечерний час, когда остановившиеся над морем солнце окрашивает берег, воду, островки и корги, здания на берегу и сам Кремль в нежный розовый цвет.

В 2003 году было сделано описание и анализ глубинного строения (земная кора, литосфера, тектонические процессы, сейсмичность, тепловое состояние) Соловецкого архипелага. По результатам анализа было выяснено, что Соловецкий архипелаг в целом представляет собой участок земной коры и литосферы сокращенной мощности, приподнятый и продолжающий воздыматься в настоящее время (за период с 1924-1980 гг. эта скорость составила 1,05 мм/год), разбитый разломами на блоки. По оценке сейсмичности район Соловецких островов и окружающей его акватории свободен от эпицентров землетрясений.

Источник информации:

<http://www.allross.ru/arh/solovky/ostrova.htm>

<http://www.solovky.ru/reserve/heritage/monitoring.shtml>

ВОДНЫЙ МИР СОЛОВКОВ

Акватория Белого моря простирается от 63° 47' до 68° 40' северной широты. Площадь ее – около 95 тысяч квадратных километров. Море имеет четыре залива: Мезенский, Двинской и Онежский.

Хотя море в древности и называли Студеным, климат его побережья более континентальный, чем, например, климат Мурманского берега. Достаточно сказать, что летом температура воды Белого моря на поверхности (вблизи берега) достигает даже 18°С-20°С. Соленость воды в различных районах Белого моря также различна. В некоторых местах она сравнительно невелика из-за сильного опреснения, в других – достигает значительных величин. Существует заметная разница в солевом режиме поверхностных и глубинных слоев воды, соленость колеблется также в зависимости от близости заливов (здесь больше приток пресных вод), от приливно-отливных течений, ветров. Отмечено, что соленость воды в Белом море тем выше, чем северней расположен соответствующий участок морского бассейна.

Фауна моря, хотя она и беднее других северных морей, исключительно интересна и своеобразна из-за своего смешанного характера: в животном мире Белого моря представлены различные группы – здесь наряду с типично арктическими формами имеются и арктическо-бореальные и бореальные (тепловидные) формы – в различных районах беломорского бассейна соотношение этих типов фауны различно. Район Соловецкого архипелага представляет в этом отношении очень большой интерес.

Белое море не богато островами. Соловецкие острова – крупнейший архипелаг беломорского бассейна. Они находятся сравнительно мелководной западной части моря, при входе в Онежский залив, образуя западный и восточный проходы в него. Соловецкие острова расположены в районе, где господствует сточное течение вод реки Онеги.

Эта часть Белого моря не только более мелководна, но и более тепловодна. Во второй половине июня температура морской воды на глубине до 8,4 метра колеблется между + 3,40 и + 4,750 °С, в середине августа – соответственно между 8,40 и 8,90 °С (на глубине 15 метров 8,30 °С), а в последней декаде августа на всех глубинах она уравнилась, достигнув 7,60 °С (на поверхности 80 °С). Конкретные температурные показатели бывают и иными, но общий характер температурного режима и его динамика не изменяются.

Соленость воды в районе Соловков весьма значительна, но вообще следует отметить, что гидрологический режим этой части Белого моря подвержен большим колебаниям, зависящим от разнообразных причин. Эти причины оказывают некоторое влияние и на природные условия самих островов.

Неожиданная предполярной зоне мягкость и спокойный характер микроклимата – это то, с чем с самых первых шагов пребывания на островах сталкивается любой приезжающий сюда. И это столкновение сулит немало удовольствие от общения с чудесами соловецкой природы – с Соловецкими озерами.

Соловецкие озера - подлинное чудо. Северная природа и особенно Карелия богаты озерами – многие древние города и поселения возникли и выросли на их берегах. Но даже человек хорошо знающий Север, не может остаться равнодушным к чарующей красоте соловецких озер. Их величественный покой нельзя передать словами. На небольшом, в сущности, пространстве острова сосредоточены сотни зеркальных озер, и каждое из них чем-то отличается от других, каждое прекрасно по-своему. И тот, кто однажды увидел эти озера, уже никогда не забудет ни и заросших лесом берегов, ни желтых песчаных отмелей, ни каналов, связавших ряд озер в единую систему. Не забыть ни кувшинок, почти сплошь покрывающих тихие заводи, ни раннего утреннего тумана, ни рыбацкого упоения. Эти озера – как зеркала, которыми усыпан остров.

На Соловках нет рек, родников – наперечет (в прибрежной полосе), и почти нет ручьев. Бучейное озеро в северной части острова, вблизи с Новой Сосновки, соединено с морем небольшим ручейком. Озера Щучье и Карзино, соединенные каналом, имеют сток в море через подпочву. Вот, пожалуй, и все естественные проточные источники.

Но пресной воды на острове много – и в самой непосредственной близости от моря.

Соловецкие озера отличаются необычайным разнообразием по своему положению, очертаниям, площади и глубине, рельефу дна и растительности. Ознакомление с ними чрезвычайно увлекательно.

Озера Соловков в абсолютном своем большинстве (кроме нескольких реликтовых озер, которые представляют собой бывшие морские лагуны) имеют ледниковое происхождение. Они образовывались в моренных котловинах, заполнившихся пресной водой. Достаточно взглянуть на карту острова, что бы убедиться, то направление озер почти всегда совпадает с направлением моренных полос- меридиональным.

Топография озер не остается стабильной, она непрерывно меняется. На месте бывшего большого озера в результате высыхания образуются несколько малых, разделенных узкими перешейками. В другом месте, наоборот, несколько малых озер соединяются в одно, имеющие вытянутую форму. (именно так образовались, например, нынешние озера Валдай, Перт, Данилово, Исаковское). Интенсивно идет процесс заболачивания озер в ряде районов острова – наряду с «чистыми» озерами, имеющими крутые каменные берега, каменистое дно и прозрачную воду, существуют «зарастающие» озера с чередующимися побережью песчаными участками и зарослями камыша и хвоща (к числу их относится озеро Красное). Немало озер, отнесенных к категории «сильно заросших», у них пологие берега, пышная подводная и надводная прибрежная растительность (таковы Долгое, Биосадское, Лопушки, Лопские, малое Каменное и др.) Есть, наконец, и «старческие» озера, вступившие уже в конечную стадию зарастания с образованием сфагновой подушки со скудной прибрежной растительностью, характерной для торфяников.

Озера расположены на острове на первый взгляд причудливо – то компактными группами, то вытянутыми цепями, то совсем вразброс. Но в этой живописном беспорядке можно увидеть определенную систему. Так, наиболее развитая система озер – в центральной части острова, где изрезанный рельеф. Окраины острова (южная половина, западная часть и северо-восточный угол) почти лишены озер.

Кстати, а сколько озер на Соловках? Вопрос, который задают все и на который, как это ни странно, никто не может ответить с абсолютной точностью. Просто все озера на острове, включая небольшие впадины, заполненные водой, никто никогда не пересчитывал. Да и не такая это простая задача.

В XVIII веке путешественник П. Челищев, посетив Соловки, записал, что на острове «по объявлению тамошних жителей до 170 небольших озер». Вскоре, в 1783 году автор «Описания Белого моря» А. Фомин осторожно замечал, что на карте составленной «прилежнейший ключар Кузнецов», указано 177 озер – но составитель карты некоторых озер еще не знает. Позднее это число 177 указывалось неоднократно.

Соловецкий историк архимандрит Досифей в своем труде, изданном в 1834 году, говорит, что на острове более 300 озер разной величины, причем «большая половина по неизвестности названий по самой трудности исчисления оных остаются неизвестными». В труде Досифея приведены названия 96 озер.

Есть источники, в которых говорится, что на острове 360 озер, есть и такие, где число их дается округленно – до 400. А. Захваткин, специально изучавший этот вопрос в 1926 году, указывал, что на острове 492 озера, общая площадь которых составляет 2720 гектаров, то есть равна 12-13 %% всей площади острова. Впрочем, и насчет общей площади озер на острове существует разнбой: 2720, 2593, 2600, 2763, 2753 гектара. Правда, здесь расхождения не так велики, как с числом озер – можно принять, что общая площадь озер действительно составляет 12-15 %% всей площади острова.

Названия соловецких озер неоднократно менялись. Не совсем просто, например, установить все озера, которые упоминает в своей записке Досифей. А уж пытаться разгадать происхождение некоторых названий – совсем бесполезно. Если даже название понятно само по себе, невозможно догадаться, как оно «привязано» к данному озеру. Но есть у некоторых соловецких озер названия звучные, поэтичные, идущие от тонко подмеченных особенностей этих озер: Светлое, Орлово, Благодатное, Красная Зорька, Красулька и многие другие.

Очень различны соловецкие озера не только по своему виду, по названиям, но и по площади, которую они занимают.

Разнообразна и форма озер. Одни – почти круглые, другие – эллипсовидные, третьи – вытянутые. У одних края округлены, у других изрезаны, у третьих загибаются в виде подковы.

Есть озера с множеством заливов и озера, посреди которых стоят живописные островки (Даже Семиостровное). Есть озера, в которых врезаются узкие и длинные мысы, с берегами, причудливо изрезанными мелями, сужениями, бухточками и губами. Это отразилось и в названиях: Кривое, Горбатое, Трегубье, Крестоватое и так далее. И нет на Соловках двух озер, похожих по форме, по очертанию своих берегов.

Берега большинства озер крутые и заросшие лесом. Озеро расположено как бы в чаще. Часто на берегах встречается моренный материал – песок и камень, иногда группы или целые гряды валунов различных размеров. У зарастающих озер участки берега подболочены. Берега некоторых озер буквально усеяны стволами и пнями поваленных деревьев, обращенных корнями к берегу – эти деревья подмыты водой или подбиты льдом. На Красном озере множество торчащих из воды пней – результат изменения уровня озера после включения его в гидротехническую систему Соловков.

Чрезвычайно разнообразны и уровни, на которых расположены озера, разница достигает 32 м. Это тем более примечательно, что рельеф острова, лишен резких перепадов, и что озера очень часто расположены весьма кучно, на небольших расстояниях друг от друга.

Расстояние между Красным и Гремячим озерами всего 85 метров, разница их уровней достигает 12,8 метров. Между соединенными Большим зеленым и Лапушечным озерами разница превышает 20 метров. При этом высота большинства озер над уровнем моря почти постоянна. Озер ниже уровня моря на Соловках нет. Наиболее низко (1,5-2 метра) расположены озера, находящиеся недалеко от моря и имеющие сток в него, хотя высота Большого острова над уровнем моря достигает 8 метров.

Не менее разнообразны и глубины соловецких озер. Они колеблются от 25 метров (Красное) до нескольких десятков сантиметров в ряде озер. Озера расположенные в северной части острова глубже.

Соловецкие острова питаются за счет грунтовых воды в меньшей степени за счет атмосферных. В большинстве случаев вода расходуется лишь путем испарения (кроме тех не многих, что имеют сток в море), но и испарения не очень интенсивные из-за не высокой температуры и значительной влажности воздуха. Вода в озерах бедна минеральными солями. Зато в воде соловецких озер много хлора и столь большое количество солей кремния и окиси железа, что оно превосходит количество этих солей в воде самых богатых ими среднеевропейских озер.

Окись железа и заторфованные участки берега придают воде некоторых соловецких озер черно-рыжий или шоколадный цвет. Цвет воды большинства озер голубой или зеленоватый, прозрачность ее очень заметна, например, в Большом Зеленом озере она достигает 7,5 метров, в Красном – 4,5 метра. Зимой прозрачность в некоторых озерах достигает 7 метров.

Растительный мир озер довольно богат: специальными исследованиями установлено 19 видов водной и 22 вида береговой флоры.

В 1925-1926 годах А. Захваткин обследовал 69 озер. Он обнаружил в них 127 видов планктона и установил, что в озерах Соловков встречается 13 видов рыб, относящихся к пяти семействам. Среди них искусственно разведенные форель и ряпушка, редко встречается корюшка и карась, но очень распространены окунь, ерш, щука, налим.

В рамках мониторинга Соловецкого музея-заповедника была проанализирована пространственная организация озер территории архипелага, их морфометрические показатели, происхождение и прочее. По данным дешифрирования космоснимков количество озер на территории Соловецкого архипелага (площадью более 0,0045 км²) составило 376, при чем 90% из них расположено на о. Б. Соловецкий. Среднее значение озерности в целом по архипелагу составила 8,88%, для о. Б. Соловецкий – 11,63% (для сравнения, в Карелии – 9,87%).

Источник информации:

1. <http://www.allross.ru/arh/solovky/print/ostrova3.htm>
2. Наумов А.Д., Федяков В.В. Вечно живое Белое море. – СПб., 1993 – 336 с.
3. Скопин В.В. На Соловецких островах. – М.: Искусство, 1990 – 200 с.

Литература

1. Астрологова, Л.Е. Индикаторные растения лесных местообитаний [Текст]: методические указания к проведению практики по ботанике для студентов заочного факультета / Л.Е. Астрологова. – Архангельск: издательство АГТУ, 2002. – 60 с.
2. Астрологова, Л.Е. Методические указания к проведению полевой практики по ботанике [Текст] / Л.Е. Астрологова, Г.Б. Гортинский. – Архангельск: РИО АЛТИ, 1980. – 32 с.
3. Богуславский Г.А. Острова Соловецкие. Архангельск, 1978
4. Киселева, К.В. Определитель сосудистых растений Соловецкого архипелага [Текст] / К.В. Иллюстрированный определитель растений Карельского перешейка [Текст] / Под ред. А.Л. Буданцева и Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит; Издательство СПХФА, 2000. – 478 с.
5. Домбровская, А.В. Лишайники и мхи Севера Европейской части СССР [Текст]: краткий определитель / А.В. Домбровская, Р.Н. Шляков. – Л.: Наука, 1967. – 182 с.
6. Киселева, В.С. Новиков, Н.Б. Октябрева, А.Е. Черенков. – М. 2005. – 175 с.
7. Наумов А.Д., Федяков В.В. Вечно живое Белое море. – СПб., 1993 – 336 с.
8. Скопин В.В. На Соловецких островах. – М.: Искусство, 1990 – 200 с.
9. Сукачев, В.Н. Программа и методика биогеоэкологических исследований [Текст] / В.Н. Сукачев Н.В. Дылис. – М: Наука, 1966. – 332 с.
10. Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов леса [Текст] / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн. – М.: АН СССР, 1961. – 144 с.
11. Уранов, А.А. О методике Друде [Текст] / А.А. Уранов // Бюлл. Московского общества испытателей природы, отд. биол. – 1935. – т. 44, вып. 1-2. – С. 18-28.
12. Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) [Текст] / Н.Н. Цвелев. – СПб: Издательство СПХФА, 2000. – 781 с.

Интернет-источники

1. <http://www.allross.ru/arh/solovky/print/ostrova3.htm>
2. <http://www.solovky.ru/reserve/heritage/monitoring.shtml>
3. http://www.rusarch.ru/boguslavsky_g1.htm.
4. <http://www.wikipedia.ru>
5. <http://www.solovki.ca>
6. <http://www.vostlit.info/Texts/Dokumenty/Russ/XVIII/1780-1800/Fomin/text1.htm>
7. <http://www.solovki.info>