

Министерство природных ресурсов и экологии Российской
Федерации
Государственный природный заповедник «Кологривский лес»
им. М. Г. Синицына

Регистрационный №

Инвентарный №

ЛЕТОПИСЬ ПРИРОДЫ

Государственный природный заповедник
«Кологривский лес» им. М. Г. Синицына

Тема: Изучение естественного хода
процессов, протекающих в
природе, и выявление
взаимосвязей между отдельными
частями природного комплекса.

Книга 15, 2023 год

Кологрив, 2024 г.

УДК 502.72(470.317)
ББК 20.18(2Рос-4Кос)
Л524

Летопись природы государственного природного заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына (2023 год) сост. Чистяков С.А. – Кологрив: Отпечатано в ООО «Костромской печатный дом». 2023 – 119с.

Летопись природы за 2023 год утверждена научно-техническим советом государственного природного заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына»

В настоящей «Летописи природы» размещены материалы научно-исследовательских работ, выполненные в 2023 году на территории заповедника. Работы выполнялись сотрудниками заповедника, а также учёными, сторонних организаций, преподавателями и студентами вузов. В летописи даны как промежуточные итоги исследований, так и материалы научных исследований начатых в прошлых годах.

Каждый раздел летописи имеет автора или группу авторов, как штатных сотрудников заповедника, так и сотрудников сторонних организаций, а так же ученых, аспирантов, магистрантов и студентов вузов.

Составитель: Чистяков С.А.

Ответственный редактор: Чистяков С.А.

Фото на обложке: Чистяков С.А.

Содержание

1.	Территория -----	4
2.	Пробные и учетные площади, ключевые участки, постоянные(временные) маршруты-----	7
3.	Погода -----	9
3.1.	Фенологическая периодизация года сезона 2022-2023-----	9
4.	Воды -----	20
5.	Рельеф и почвы -----	21
6.	Флора и растительность -----	21
6.1.	Исследование динамики естественного возобновления растительного покрова на участках использовавшихся для лесохозяйственной деятельности-----	21
7.	Животный мир -----	41
7.1.	Сообщества зоопланктона зарослей макрофитов реки Лондушка на территории заповедника «Кологривский лес» -----	41
7.2.	Рыбы-----	48
7.2.1.	Ихтиофауна-----	48
7.3.	Земноводные-----	59
7.3.1.	Батрахофауна -----	59
7.4.	Птицы. Учет численности птиц на Кологривском участке в июне 2022г. -----	68
7.5.	Млекопитающие -----	85
7.5.1.	Мониторинг деятельности обыкновенного бобра -----	85
7.5.2.	Бурый медведь (<i>ursus arctos</i>) Учет бурого медведя-----	92
7.6.	Зимний маршрутный учет -----	93
7.7.	Учет околородных млекопитающих -----	98
8.	Научная деятельность -----	99
8.1.	Штат научного отдела -----	99
8.2.	Научные публикации -----	100
9.	Лесохозяйственная деятельность -----	104
10.	Нарушение режима заповедности -----	104
10.1.	Лесные пожары -----	108
11.	Эколого-просветительская и лекционная работа -----	108
	Список использованной литературы-----	115

1. Территория

Изменений в границах заповедника и охранной зоны в 2023 году не произошло.

Для обеспечения деятельности заповедник имеет следующие транспортные средства: ГАЗ 31105 – 1 ед. (используется для дальней перевозки сотрудников), УАЗ 3163 – 2 ед. (для патрулирования заповедника), специально оборудованная лесопатрульная машина на базе автомобиля УАЗ 396994 – 2 ед. (патрулирование территории в пожароопасный период), УАЗ 396944 – 5 ед. (перевозки сотрудников заповедника и грузов), автомобиль ГАЗ 2705 – 1 ед. (перевозки сотрудников заповедника и грузов), микроавтобус «фольксваген» - 1 ед. (перевозка сотрудников заповедника), автомобиль «Ауди А6» (перевозка руководства заповедника), УАЗ 31495(Хантер) – 1 ед. (патрулирование территории), гусеничный вездеход -2 ед. (перевозка сотрудников и грузов в труднодоступные места заповедника), колесный вездеход «Трекол» - 3 ед. (патрулирование труднодоступных участков заповедника), снегоход «Буран»- 12 ед. (патрулирование территории в зимнее время), снегоход «Ямаха»- 8 ед. (патрулирование территории в зимнее время), трактор МТЗ-82 с прицепом 2 ед., мотовездеход «Поларис» – 3 ед., противопожарная автоцистерна на базе автомобиля ГАЗ, АЦ 1,6-40 – 1 ед. (борьба с лесными пожарами), противопожарная

автоцистерна на базе автомобиля КАМАЗ, АЦ 4,0-40 – 1 ед. (борьба с лесными пожарами), пожарная машина на базе гусеничного вездехода ГПЦ – 4 – 2 ед. (борьба с лесными пожарами), противопожарный трактор МСН-10 – 1 ед. (борьба с лесными пожарами). Автоцистерна пожарная АЦЗ,0-40(33086)ВЛ (борьба с лесными пожарами), снегоболотоход Stels ATV 500 GT, полуприцеп-тяжеловоз (трал) модель 849094,

- МДСУ 1000-0309 – для поддержания дорог в надлежащем состоянии.

- Самосвал 58312А – для ремонта дорог на территории заповедника и доставки грузов.

Снегоболотоход ТТС-34017 для передвижения инспекторского состава на Мантуровском участке заповедника.

-Снегоболотоход РМ 650-2 2 ед. для патрулирования Мантуровского участка заповедника.

-Прицеп тракторный самосвальный 2ПТС Е – 4.5 – 1 ед.

- отвал передний поворотный ППО-2,5 (для расчистки дорог)

- лесной плуг ПКЛ-70А и навесная система Н 3-80 (для создания минерализованных полос)

Сведения об основных типах угодий на территории заповедника представлены в таблице 1.

Таблица 1

Площади различных типов угодий заповедника

Тип угодий	Площадь/Процент от площади заповедника
Кологривский участок, всего	48094,6 га (%)
В том числе:	
Леса	47662,7 га (%)
Болота	3,2 га (%)
Озера и реки (воды)	79,4 га (%)
Прочие угодья	349,3 га (%)
Мантуровский участок, всего	10845,0 га (%)
В том числе:	
Леса	10693,0 га (%)
Болота	16,0 га (%)
Озера и реки (воды)	23,7 га (%)
Прочие угодья	112,3 га (%)

2. Пробные и учётные площади, ключевые участки, постоянные (временные) маршруты

Таблица 2

Постоянные пробные площади Кологривского участка,
на которых проводились работы с 2010 по 2022 год.

№	№ кварт. (№ кварт. на момент закладки)	Координат ы	Площад ь или размер	Проводившиеся работы	Год закладки (восстан о- вления)
Ключ 1	66	43.56662 58.48259	30x30 м	Мониторинг популяции <i>Surgipediumcalceolus</i> L.	2010
Ключ 4	76	43.9937 58.80081	20x20 м	Мониторинг популяции <i>Surgipediumcalceolus</i> L.	2010
Ключ Т26	76	44.02643 58.79096	60x60 м	Мониторинг популяции <i>Surgipediumcalceolus</i> L.	2011
1,15	15	58.55.728 43.45.157	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование	2015
2.15	14	58.54.865. 43.51.733	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование	2015
3.15	9	58.54.868 43.58.690	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование	2015
4.15	8	58.54.236 43.52.537	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование	2015
1.16	69	58.818104 44.034395	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2016
2.16	62	58.821803 43.994012	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2016
3.16	67	58.811503 43.990766	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование,	2016

				таксация	
M1.16	7	58.049404 44.631534	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2016
M 2.16	7	58.049404 44.631534	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2016
1.17	68	58.801471 43.994755	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2017
2.17	68	58.803186 43.990377	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2017
1.18	53	58.50.094 043.43.639	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2018
1.20(II)	75	58.78386 43.97536	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2020
2.20(II)	75	58.78489 43.97068	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2020
1.21	24	58.925213 43.830723	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2021
2.21	24	58.925156 43.831113	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2021
3.21	17	58.925840 43.832545	25x25 м.	Геоботанич. описание, картирование, таксация	2021

3. Погода

Данные о погодных условиях обрабатываются по схеме Н. Н. Галахова (1948), в основу которой положен ход максимальных и минимальных температур воздуха с учетом характерных фенологических явлений. Сбор данных о погодных условиях ведётся сотрудниками научного отдела, инспекторами отдела охраны и оперативной группы заповедника. Данные фиксируются в дневниках и затем заносятся в базу данных заповедника на основе Excel.

3.1. Фенологическая периодизация года сезона 2022-2023.

Осень (02.09 – 17.11)

Золотая осень (02.09 – 09.10) – длилась 38 дней.

Если лето было сухое и жаркое, то осень пришла с холодом и дождями. Из 38 дней золотой осени 20 были дождливыми. В первой половине сентября резко похолодало, после было небольшое потепление около 10 дней, а в конце сентября снова холодно. 19 сентября была последняя гроза в этом году. Созрели брусника и клюква, 22 сентября отмечен рост маслят, а 28 сентября начали расти белые грибы. Грибы стали расти в этом году позднее чем в предыдущие, скорее всего изза летней засухи. 26 сентября отмечен отлет первых гусиных стай. 28 сентября выпал первый снег, который через сутки растаял. К 21 сентября вся листва на деревьях стала желто-оранжевой, что оправдывало название золотой

осени. 10 октября наступила следующая фаза осени – глубокая (поздняя) осень.

Глубокая (поздняя) осень (10.10 – 13.11) – длилась 24 дня из которых 16 дней были без осадков. Минимальные температуры воздух все чаще стали опускаться ниже 0⁰С. 31 октября выпал снег (второй, первый был 28.09) и растаял 8 ноября. С 8 по 13 ноября лил дождь, а 14 ноября подморозило до -4⁰С. и пошел снег. Наступило предзимье, которое длилось 4 дня. 15 ноября выпал снежок который больше не растаял. Первый лед на реке Унжа появился 16 ноября. 18 ноября наступила зима.

Фаза мягкой зимы наступила с резкого похолодания, малые реки заповедника в поворотах покрылись льдом. Минимальная температура -22⁰С отмечена 21 ноября в утренние часы. Не смотря на холодную погоду снега было очень мало. За период «мягкой зимы» 21 день был без осадков, в остальные дни отмечены небольшие снегопады. Река Унжа застыла в поворотах 25 ноября. С 18 ноября по 8 декабря стояла довольно морозная погода. С 9 по 18 декабря температура воздуха была от -7 до -10⁰С., 18 декабря был сильный снегопад после которого установился снежный покров около 30 сантиметров, и наступила холодная фаза зимы.

Холодная зима (18.12.2022-12.03.2023). До 4 января погода была безморозная и температура воздуха отмечалась в пределах от 0 до -26⁰С., 24 декабря прошел дождь, 4 января было понижение температуры до -18⁰С., а с 5 по 12 января установились морозы. Минимальная температура -42⁰С. в этот период отмечена 9 и 10 января в утренние часы. Стояли ясные дни с дымкой на морозе. С 13 января морозы ослабли, установилась совсем незимняя погода от -2 до -8⁰С. и продержалась до 18 февраля. С 19

февраля на 6 дней заморозило до -26°C . а после снова установилась мягкая погода. Не смотря на то, что погода была неморозной приход весны задержался на 10 дней. 3 марта затенькала синица показав, что наступает предвесенье. До 12 марта температура воздуха не поднималась выше 0°C . С 12 марта стали отмечаться положительные температуры, появились проталины на припеке, наступила ранняя весна с ее снежной фазой.

Снежная фаза ранней весны длилась до 20 марта. Минимальная температура -22°C отмечена 11 марта в утренние часы, а максимальная 4°C . днем 15 марта. Все чаще слышались дробь дятла и теньканье синицы, в лесу на снегу появились «чертежи» глухаря означающие скорое начало глухариных токов. Максимальные температуры перешли отметку 5°C , начал активно таять снег и 21 марта наступила пестрая фаза ранней весны.

Пестрая фаза длилась до 10 апреля. Минимальная температура -9°C . отмечена 9 апреля в утренние часы, а максимальная 10°C . с 3 по 5 апреля днем. За период пестрой весны полностью сходит снежный покров. На освободившихся от снега участках полей начинаются тетеревиные тока. Глухариные тока начались в конце марта. 26 марта появились чибисы и журавли, 28 марта отмечено появление скворцов, 31 марта появились сережки на вербе. Выход медведя из берлоги отмечен 2 апреля, 3 апреля отмечена подвижка льда на Унже, а 6 апреля начался ледоход. 3 апреля отмечено появление первых гусей в Кологривской пойме, 4 апреля потянул вальдшнеп, началось сокодвижение у березы, 5 апреля лес наполнился пением птиц. Снег полностью растаял к 18 апреля, наступила голая фаза ранней весны.

Голая фаза длилась до 29 апреля. 18 апреля похолодало, и вся природа как будто замерла. Птицы перестали петь.

Минимальная температура -6°C . отмечена 15 мая в дневные часы, а максимальная 20°C . в утренние часы 24 и 29 апреля. 20 и 22 апреля был отмечен иней.

До 23 апреля стояла холодная погода, а с 24 апреля стало теплее, снова запели птицы, на солнечных местах начала появляться молодая трава и цветы мать и мачехи. На деревьях набухли почки, 29 апреля был дождь, после которого все вокруг позеленело, и 30 апреля наступила зеленая весна.

Зеленая весна длилась 20 дней. За этот период минимальная температура -3°C отмечена 3 мая в утренние часы, а максимальная 25°C . в дневные часы 18 мая. 1 мая отмечены самки глухаря на яйцах, а их первые выводки 18 мая. 2 мая отмечено одиночное цветение одуванчика, а 11 мая массовое. К 9 мая зацвела мать и мачеха, 13 мая расцвела черемуха, 18 мая запел соловей, 20 мая начал кричать коростель и закуковала кукушка. К 21 мая минимальные температуры воздуха перешли отметку 10°C . и наступило раннее лето.

Раннее лето наступило 21 мая на 10 дней раньше календарного срока и длилось довольно долго 33 дня. Как и обычно раннее лето началось с теплой погоды, тепло было до 3 июня, затем наступило похолодание минимальная температура 0°C . была отмечена 12 июня в утренние часы, а максимальная 28°C . днем 23 мая. 23 мая началось цветение купальницы, а черемуха закончила цветение. Шиповник зацвел 6 июня. Первая гроза отмечена 24 мая. 23 июня с установлением теплой погоды пришло полное лето.

Полное лето длилось 54 дня. Весь период стояла теплая погода, минимальные температуры не опускались ниже 8°C ., а максимальные не поднимались выше 30°C . 28 июня появились рыжики, а 1 июля подберезовики и

подосиновики. 3 июля зацвел кипрей, созрела черника и земляника. 7 июля зацвела липа, 9 июля начали созревать малина и ирга. Цветение липы закончилось 19 июля, 21 июля отмечен рост белых грибов на борах. После нескольких ливневых дождей с 18 по 22 июля малые реки заповедника пошли на прибыль. 29 июля тмечены ночные зарницы. 10 августа начался активный рост белого груздя. 11 августа отмечен первый выход бурого медведя на овсы в урочище Северный. 16 августа появились первые желтые пятна на листве деревьев, наступило предосенье. Предосенье длилось 19 дней, с 21 августа похолодало на 11 дней. В это время все активнее желтела листва на деревьях и 4 сентября наступила осень со своей первой наиболее приятной и красивой фазой «золотой осени». Золотая осень длилась 32 дня с 4 сентября по 5 октября. В этот период стояла теплая летняя погода – настоящее «бабье лето», 23 дня были без осадков, 5 дней с дождем и 3 дня с изморосью. От тепла 30 сентября единично зацвели одуванчики. Минимальная температура воздуха 0⁰С. отмечена 19 сентября в утренние часы, а максимальная 25⁰С. днем 24 сентября. 23 сентября отмечен рост маслят, 30 сентября отмечен отлет первых стай гусей. К началу октября прошли обильные листопады, деревья почти полностью сбросили листву и 6 октября наступила очередная фаза осени – глубокая (поздняя) осень. Минимальные температуры опустились ниже 5⁰С., 10 октября отмечен первый снег. Изза растаявшего снега и дождя малые реки заповедника пошли на прибыль. 14 октября пожелтела лиственница сибирская, к 16 октября листва с деревьев опала полностью. 21 октября минимальные температуры перешли отметку 0⁰С. в отрицательную сторону, стало подстывать, исчезла вся грязь и сырость. 26 октября

осыпалась лиственница обозначив тем самым, что пришло предзимье.

Предзимье – длилось с 26 октября по 30 ноября, установились отрицательные температуры и начал выпадать снег. 29 октября река Унжа в поворотах покрылась льдом. 31 октября отмечен последний отлет журавлиных стай. 20 ноября температура воздуха опустилась ниже -10°C ., малые лесные реки в поворотах покрылись льдом, а на реку Унжа стали выходить любители рыбалки по первому льду. К 23 ноября малые реки заповедника полностью застыли, а на Унже появились забереги. 27 ноября отмечен ледяной дождь, 28 ноября улетели последние гусиные стаи и 1 декабря точно в календарный срок пришла зима.

Таблица 3

Даты наступления сезонов и фенологических периодов по Кологривскому участку в 2023 г. по сравнению с 2022г.

Сезоны года	Периоды года	Даты наступления	
		2022	
Зима	Мягкая	01.12.21-20.12.21	18.11.22-17.12.22
	Холодная	21.12.21-09.02.22	18.12.22-02.03.23
	Предвесенье	10.02.22-28.02.22	03.03.23-11.03.23
	Зима	01.12.21-28.02.22	18.11.22-11.03.23
Весна	Ранняя	01.03.22-25.04.22	12.03.23-09.04.23
	Зеленая	26.04.22-27.05.22	10.04.23-20.05.23
	Весна	01.03.22-27.05.22	12.03.23-20.05.23
Лето	Раннее	28.05.22-01.07.22	21.05.23-22.06.23
	Полное	02.07.22-07.08.22	23.06.23-15.08.23
	Предосенье	08.08.22-01.09.22	16.08.23-03.09.23
	Лето	28.05.22-01.09.22	21.05.23-03.09.23
Осень	Золотая	02.09.22-09.10.22	04.09.23-05.10.23
	Поздняя (глубокая)	10.10.22-13.11.22	06.10.23-25.10.23
	Послеосенье(пред-зимье)	14.11.22-17.11.22	26.10.23-30.11.23
	Осень	02.09.22-17.11.22	04.09.23-30.11.23
Зима	Мягкая	18.11.22-17.12.22	01.12.23

Таблица 4

Ход средних дневных температур воздуха в 2023 году
по Кологривскому участку

Число	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-3	-3	-7	1	8	13	16	18	16	12	1	-7
2	-4	-4	11	3	6	15	18	18	15	9	5	-12
3	-6	-6	-5	5	5	18	18	20	15	9	1	-16
4	-14	-5	-4	5	6	10	17	21	11	11	-2	-13
5	-24	-7	-5	4	5	11	21	20	12	8	2	-16
6	-33	-7	-8	0	1	13	18	20	12	8	5	-18
7	-33	-9	-8	0	0	12	19	20	8	3	7	-23
8	-32	-6	-7	0	2	8	22	17	8	2	5	-28
9	-39	-4	-3	-1	6	12	22	18	14	2	4	-26
10	-31	-3	-11	-1	10	7	14	20	11	0	-1	-22
11	-15	-3	-9	2	10	8	7	21	11	1	0	-17
12	-12	-5	1	4	11	9	12	20	10	4	1	-12
13	-7	-10	-5	1	14	11	13	22	10	4	2	-16
14	-5	-7	-4	-2	10	17	13	18	10	5	0	-15
15	-6	-7	2	0	8	16	15	18	9	9	-1	-12
16	-7	-15	1	2	13	17	18	18	9	4	-4	-12
17	-8	-10	-4	5	12	12	19	19	9	1	-7	-10
18	-5	-13	-3	6	17	10	20	20	9	1	-8	-2
19	-5	-17	-1	5	12	7	18	17	6	3	-8	-1
20	-2	-16	-1	4	11	9	14	15	15	0	-11	-1
21	-4	-17	2	4	15	9	17	10	16	-2	-10	-2
22	-8	-20	2	3	16	12	15	11	14	-3	-13	-1
23	-11	-18	3	12	18	15	17	8	14	-2	-13	0
24	-6	-14	2	11	19	14	16	9	18	-2	-12	0
25	-5	-8	2	11	20	14	15	9	12	-2	-13	-4
26	-3	-2	2	9	18	16	20	12	8	-2	-12	-5
27	-3	-5	3	8	18	19	18	8	9	-3	-2	-10
28	-8	-7	-1	9	12	20	23	6	8	-5	-2	-8
29	-7		1	9	11	19	24	9	8	-4	-12	-12
30	-6		1	5	15	16	21	11	12	-3	-9	-13
31	-4		2		18		20	14		-3		-15
Сумма	-356	-248	-51	124	347	389	540	487	339	65	-107	-349
Средняя за месяц	-11.5	-8.85	-1.64	4.1	11.2	13	17.4	15.7	11.3	2	-3.5	-12.2

Таблица 5

Метеорологические явления по Кологривскому участку в 2023 г.

месяцы	Число дней по облачности общее			Число дней с:														
	ясных	пасмурных	с переменной облачностью	Дождём	снегом	туманом	дымкой	росой	инеем	изморозью	гололёдом	метелью	порошей	грозой		снежным покровом	градом	мглою
														близкой	отдалённой			
I	5	25	1	2	11		2									31		
II	1	25	2	1	17						1	3				28		
III	4	21	6	9	7	1					2	1				31		
IV	15	6	9	3					2							10		
V	8	10	13	11	1	2		4	1	2				2	1			
VI	11	2	17	14		1		6						4				
VII	4	15	12	16		1		5		3				6	2			
VIII	13	6	12	7		1		17						3				
IX	10	3	17	3		4		14		2					1			
X	2	20	9	10	6					3						7		
XI		20	10	5	11	2			2	3						13		
XII	2	20	9	1	22							4				31		
Всего	75	173	117	82	75	12	2	46	5	13	3	8		15	4	151		

Таблица 6

Даты наступления сезонов и фенологических периодов
по Мантуровскому участку в 2023г. по сравнению с 2022 г.

Сезоны года	Периоды года	Даты наступления	
		2022	
Зима	Мягкая	01.12.21-20.12.21	18.11.22-17.12.22
	Холодная	21.12.21-09.02.22	18.12.22-02.03.23
	Предвесенье	10.02.22-28.02.22	03.03.23-11.03.23
	Зима	01.12.21-28.02.22	18.11.22-11.03.23
Весна	Ранняя	01.03.22-25.04.22	12.03.23-09.04.23
	Зеленая	26.04.22-27.05.22	10.04.23-20.05.23
	Весна	01.03.22-27.05.22	12.03.23-20.05.23
Лето	Раннее	28.05.22-01.07.22	21.05.23-22.06.23
	Полное	02.07.22-07.08.22	23.06.23-15.08.23
	Предосенье	08.08.22-01.09.22	16.08.23-03.09.23
	Лето	28.05.22-01.09.22	21.05.23-03.09.23
Осень	Золотая	02.09.22-09.10.22	04.09.23-05.10.23
	Поздняя (глубокая)	10.10.22-13.11.22	06.10.23-25.10.23
	Послеосенье(пред- зимье)	14.11.22-17.11.22	26.10.23-30.11.23
	Осень	02.09.22-17.11.22	04.09.23-30.11.23
Зима	Мягкая	18.11.22-17.12.22	01.12.23

Таблица7

Ход дневных температур воздуха в 2023 году
по Мантуровскому участку

Число	Месяцы											
1	-4	-2	-7	0	8	14	15	17	17	11	0	-6
2	-4	-4	11	3	6	15	18	18	15	9	5	-12
3	-6	-6	-5	5	5	18	18	20	15	9	1	-16
4	-14	-5	-4	5	6	10	17	21	11	11	-2	-13
5	-24	-7	-5	4	5	11	21	20	12	8	2	-16
6	-33	-7	-8	0	1	13	18	20	12	8	5	-18
7	-33	-9	-8	0	0	12	19	20	8	3	7	-23
8	-32	-6	-7	0	2	8	22	17	8	2	5	-28
9	-39	-4	-3	-1	6	12	22	18	14	2	4	-26
10	-31	-3	-11	-1	10	7	14	20	11	0	-1	-22
11	-15	-3	-9	2	10	8	7	21	11	1	0	-17
12	-12	-5	1	4	11	9	12	20	10	4	1	-12
13	-7	-10	-5	1	14	11	13	22	10	4	2	-16
14	-5	-7	-4	-2	10	17	13	18	10	5	0	-15
15	-6	-7	2	0	8	16	15	18	9	9	-1	-12
16	-7	-15	1	2	13	17	18	18	9	4	-4	-12
17	-8	-10	-4	5	12	12	19	19	9	1	-7	-10
18	-5	-13	-3	6	17	10	20	20	9	1	-8	-2
19	-5	-17	-1	5	12	7	18	17	6	3	-8	-1
20	-2	-16	-1	4	11	9	14	15	15	0	-11	-1
21	-4	-17	2	4	15	9	17	10	16	-2	-10	-2
22	-8	-20	2	3	16	12	15	11	14	-3	-13	-1
23	-11	-18	3	12	18	15	17	8	14	-2	-13	0
24	-6	-14	2	11	19	14	16	9	18	-2	-12	0
25	-5	-8	2	11	20	14	15	9	12	-2	-13	-4
26	-3	-2	2	9	18	16	20	12	8	-2	-12	-5
27	-3	-5	3	8	18	19	18	8	9	-3	-2	-10
28	-8	-7	-1	9	12	20	23	6	8	-5	-2	-8
29	-7		1	9	11	19	24	9	8	-4	-12	-12
30	-6		1	5	15	16	21	11	12	-3	-9	-13
31	-4		2		18		20	14		-3		-15
Сумма	-353	-247	-51	123	347	390	539	486	340	64	-108	-348
Средняя за месяц	-11.3	-8.8	-1.87	4.1	11.2	13	17.3	15.67	11.3	2.06	-3.6	-11.2

Таблица 8

Метеорологические явления по Мантуровскому участку в 2023 г.

месяцы	Число дней по облачности общее			Число дней с:														
	ясных	пасмурных	с переменной облачностью	Дождём	снегом	туманом	дымкой	росой	инеем	изморозью	гололёдом	метелью	порошей	грозой		снежным покрывом	градом	мглою
														близкой	отдалённой			
I	4	25	2	2	11		2									31		
II	2	25	1	1	17						1	3				28		
III	4	21	6	9	7	1					2	1				31		
IV	16	6	8	3					2							10		
V	8	10	13	11	1	4		5	1	2				3	2			
VI	12	2	16	14		5		7						5	2			
VII	4	15	12	17		6		5		3				7	3			
VIII	13	6	12	7		1		17						4				
IX	10	3	17	3		4		14		2					1			
X	1	20	10	10	7					3						7		
XI	1	19	10	5	11	2			2	3						13		
XII	2	20	9	1	22							4				31		
Всего	77	172	116	83	76	23	2	48	5	13	3	8		19	8	151		

4. Воды

Специальных систематических наблюдений за динамикой уровня воды и фенологическими явлениями на водных объектах на территории заповедника в 2023 году не проводилось. Гидропосты на территории заповедника отсутствуют.

Таблица 1

Характеристика основных гидрологических явлений
на р. Унжа в сезон 2022/2023г

Показатели	даты
Забереги	16.11.22
Ледостав: дата установления	25.11.22
дата исчезновения	07.04.23
продолжительность (дни)	133
толщина льда (см)	
Первая подвижка льда	03.04.23
Начало ледохода	06.04.23
Половодье: дата начала весенней прибыви	07.04.23
дата начала половодья	
дата максимального уровня	09.04.23
высота максимального уровня (см)	
дата окончания	15.04.23
продолжительность (дни)	9
Межень: дата минимального уровня	
высота минимального уровня (см)	
Максимальный осенний уровень (см)	
Первый осенний паводок	
начало	
максимальный уровень	
Второй осенний паводок	
Появление шуги	
Забереги	29.10.23
Неполное установление ледостава	23.11.23

5. Рельеф и почвы

В 2022-2023 г.г. научные работы по исследованию почв не проводились.

6. Флора и растительность

В настоящий раздел вошли данные, собранные и обработанные сотрудниками научного отдела заповедника.

6.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА УЧАСТКАХ, ИСПОЛЬЗОВАВШИХСЯ ДЛЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лебедев А.В., Чистяков С.А., Криницин И.Г.

Введение.

В 2023 году продолжены работы по накоплению данных учетов на постоянных пробных площадях заповедника «Кологривский лес», заложенных в рамках реализации программы научных исследований «Исследование динамики естественного возобновления растительного покрова на участках, использовавшихся для лесохозяйственной деятельности». Восстановление растительного покрова на антропогенно нарушенных участках является актуальным вопросом, который находит широкое освещение в литературе.

Динамика основных показателей лесного фонда

(лесопокрытая площадь, распределение площадей по древесным породам, средние таксационные показатели насаждений и др.) отражает наличие и степень распространения восстановительных сукцессий, а также характер и результативность ведения лесного хозяйства. В качестве основных факторов, оказывающих воздействие на структуру и динамику лесного фонда, можно выделить антропогенные и природные. Главным антропогенным воздействием на лесные экосистемы являются рубки спелых и перестойных насаждений, которые при неуспешности лесовосстановительных мероприятий приводят к смене хвойных насаждений лиственными. Рубка климаксовых лесов может приводить к формированию хвойных насаждений путем естественного возобновления, но через прохождение смены древесных пород (например, осины и березы елью).

Актуальность. В результате экстенсивного ведения лесного хозяйства во второй половине XX века в европейской части России наблюдается снижение доли площадей хвойных насаждений и увеличение доли площадей, занятых менее ценными мягколиственными породами. В настоящее время перед лесным хозяйством стоит задача повышения продуктивности лесов, которая должна рассматриваться неразрывно с изучением процессов восстановления растительного покрова на участках, использовавшихся для ведения лесохозяйственной деятельности.

Основной **целью** является проведение исследований по

изучению динамики возобновления растительного покрова на участках заповедника «Кологривский лес», использовавшихся для лесохозяйственной деятельности.

Для достижения цели решаются следующие **задачи**:

- 1) Изучение динамики растительного покрова с использованием многолетних данных лесоустройства, дистанционного зондирования Земли.
- 2) Закладка постоянных пробных площадей для организации мониторинга в различных лесорастительных условиях за динамикой растительного покрова.
- 3) Разработка рекомендаций по совершенствованию методов лесовосстановления на участках, использовавшихся для хозяйственной деятельности в условиях южной тайги.
- 4) Построение прогнозов динамики и развития фитоценозов, расположенных на участках, использовавшихся для хозяйственной деятельности в условиях южной тайги.

Методы исследования.

Для реализации научных исследований на территории заповедника «Кологривский лес» закладываются постоянные пробные площади. Постоянная пробная площадь располагается в лесотаксационном выделе, который подбирается по ранее

заданным критериям: происхождение насаждения, возрастная и пространственная структура, породный состав, лесорастительные условия и т.д. Пробная площадь представляет собой квадрат с длиной стороны 25 м (площадь участка составляет 0,0125 га). Границы каждой пробной площади фиксируются на местности. Пробная площадь ограничивается в натуре при помощи ограничительных столбов. Кроме того, указательный столб устанавливается на квартальной просеке, либо около дороги.

Для каждой пробной площади проводится перечислительная таксация по элементам леса. Проводится измерение диаметров стволов деревьев на высоте груди, их высоты. По объемным таблицам для заданного разряда высот и ступеней толщины находятся значения объемов столов, после чего определяется запас каждого элемента леса и определяется формула состава древостоя. При помощи возрастного бура производится отбор кернов для определения возраста древостоя.

Для проведения работ по определению таксационных характеристик древостоя применяется следующее специализированное оборудование: мерная вилка Haglof Mantax Blue, высотомер механический Suunto PM-5/1520 PC, буссоль Suunto KB-14/360R, цепной полнотометр, нитевой измеритель расстояния (шагомер) Walk-Tax, возрастной бурав Haglof.

При проведении работ на пробных площадях отслеживаются все важные составные части лесного биогеоценоза (рисунок 1), к которым относятся напочвенный покров, подрост, подлесок, отмершая древесина, почва. Типы объектов на пробных площадях и показатели, применяемых для их характеристики, представлены в таблице 1.

На каждой постоянной пробной площади проводятся учеты видового состава, проективного покрытия (обилия) и встречаемости растений живого напочвенного покрова. Учеты проводятся по стандартным методикам на однометровых (площадью 1 м²) учетных площадках в количестве 10-20 площадок, равномерно размещенных по участкам.

Кроме того, составной частью методики является составление итоговых таблиц распределения площадей, занятых лесными насаждениями, по классам возраста главной породы, по классам бонитета, типам леса, типам лесорастительных условий и полнотам. Средний породный состав древостоев вычислялся как доля участия запаса отдельной древесной породы в общем запасе древостоев по участковому лесничеству.

Таблица 1 – Типы объектов на пробных площадях и их характеристика

Типы объектов измерений	Описание
Пробная площадь	Общее описание пробной площади
Напочвенный покров	Описание напочвенного покрова и проективного покрытия
Возобновление леса	Описания возобновления леса
Подлесок	Описание подлеска и видов растений недревесных ресурсов
Деревья	Описание деревьев и сухостоя
Отмершая древесина	Описание валежа и пней
Почва	Определение толщины гумусового горизонта, описание почвы
Биоразнообразие	Описание видового богатства

Полевые работы проводятся исполнителями программы исследований. Полевая бригада отвечает за правильность закладки пробных площадей, фиксацию размещения и измеряемые параметры, описание различных элементов леса, почвы и т.д. При проведении описания пробных площадей категорически запрещаются потенциально опасные процедуры, которые могут нарушить целостность экосистемы.

Результаты. В результате реализации программы «Исследование динамики естественного возобновления растительного покрова на участках, использовавшихся для лесохозяйственной деятельности» на территории Кологривского и Мантуровского участков заповедника, были заложены 20 постоянных пробных площадей. Распределение количества

заложенных пробных площадей по годам закладки и участкам заповедника приведено в таблице 2. В 2023 году проведены работы на постоянной пробной площади 01/18.

На территории Мантуровского участка заповедника 2 постоянные пробные площади (1М/14 и 2М/14) заложены в сосновых насаждениях, произрастающих на месте гари 1972 года, где по настоящее время действует осушительная система открытого типа. Кроме того, другие 4 постоянные пробные площади (1М/16, 2М/16, 1М/18 и 2М/18) заложены в сосновых насаждениях на участках без осушения, но также на месте гари 1972 года.

Таблица 2 – Количество заложенных постоянных пробных площадей по годам и участкам заповедника

Год	Кологривский участок	Мантуровский участок
2014	3	2
2015	4	-
2016	3	2
2017	3	-
2018	1	2
2021	3	-
Итого	17	6

На территории Кологривского участка заповедника 2 постоянные пробные площади (1/15 и 2/15) заложены на территории выработанного песчаного карьера для изучения процесса почвообразования и восстановления растительного покрова. Одна пробная площадь (01/18) расположена на месте

гари 1972 года, где после пожара выполнялись рядовые посадки культур ели. В настоящее время из-за отсутствия мероприятий по уходу за лесом в древостое преобладающими породами являются береза и ива древовидная. Две постоянные пробные площади (3/15 и 4/15) заложены на участке, использовавшимся ранее для разъезда лесозаготовительной техники и временного хранения заготовленной древесины. Остальные 6 пробных площадей заложены в насаждениях, сформировавшихся на местах вырубок. Пробные площади 2021 года заложены на местах ветровала разной степени интенсивности, прошедшего 15 мая 2021 года.

В 2019 году начался второй цикл проведения измерений на постоянных пробных площадях. Были выполнены инвентаризационные работы на постоянных пробных площадях Кологривского участка заповедника, заложенных в 2014 году. Также были проведены измерения на пробных площадях Мантуровского участка заповедника, заложенных в 2014 и 2016 годах.

Результаты обработки данных пробных площадей Мантуровского участка заповедника показывают, что основными фоновыми видами в травянистом покрове являются багульник болотный (*Rhododendron tomentosum*), брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), голубика (*Vaccinium uliginosum*), черника (*Vaccinium myrtillus*), вереск (*Calluna vulgaris*), орляк обыкновенный

(*Pteridium aquilinum*), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*), марьянник лесной (*Melampyrum sylvaticum*) и др.

На пробных площадях Кологривского участка заповедника основными фоновыми видами являются щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*), щитовник картузианский (*Dryopteris carthusiana*), страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*), буковник обыкновенный (*Phegopteris connectilis*), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*), живучка ползучая (*Ajuga reptans*), кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*), черника (*Vaccinium myrtillus*), костяника (*Rubus saxatilis*), майник двулистный (*Maianthemum bifolium*), седмичник европейский (*Trientalis europaea*), марьянник лесной (*Melampyrum sylvaticum*), ожика волосистая (*Luzula pilosa*), линнея северная (*Linnaea borealis*), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia*), копытень европейский (*Asarum europaicum*) и др.

Предварительный анализ материалов с постоянных пробных площадей показывает, что в условиях северо-востока Костромской области в культурах ели обязательными являются рубки ухода, направленные на формирование оптимального породного состава древостоев и на удаление отстающих в росте деревьев ели. На местах выработанных карьеров необходимо проводить мероприятия по рекультивации земель, так как на восстановление почвенного и растительного покрова

естественным путем необходим длительный промежуток времени.

Сводная таксационная характеристика древостоев (возраст, средняя высота и диаметр, число деревьев, сумма площадей сечений и запас) на заложенных постоянных пробных площадях по итогам работ за 2014-2023 гг. приводится в таблице 3.

Таблица 3 – Таксационная характеристика древостоев постоянных пробных площадей (2014-2023 годы)

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
Пробная площадь 01/14							
2014	45	Ель	15,2	12,9	2144	28,0	200
	45	Береза	18,9	12,3	1232	14,6	130
	45	Осина	19,1	10,0	384	3,0	27
	-	Итого	-	-	3760	45,7	357
2019	50	Ель	15,0	11,8	2256	24,71	211
	60	Береза	17,5	13,9	1280	19,34	182
	50	Осина	18,0	12,0	256	2,90	27
	50	Липа	13,0	10,2	32	0,26	2
	-	Итого	-	-	3824	47,21	422
Пробная площадь 02/14							
2014	10	Ель	9,2	9,1	160	1,0	5
	10	Береза	10,8	10,9	112	1,0	5

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	-	Итого	-	-	272	2,0	10
2019	15	Ель	11,0	9,6	336	2,41	16
	15	Береза	10,0	10,5	240	2,09	11
	-	Итого	-	-	576	4,50	27
Пробная площадь 03/14							
2014	25	Ель	14,5	13,5	1456	20,8	154
	25	Береза	13,4	10,8	976	8,9	57
	-	Итого	-	-	2432	29,7	211
2019	30	Ель	16,0	13,0	1456	19,26	174
	30	Береза	16,0	10,8	1168	10,62	84
	-	Итого	-	-	2624	29,88	258
Пробная площадь 04/14							
2019	40	Береза	23,0	14,0	1504	23,20	248
	40	Ель	11,5	11,0	368	3,52	27
	40	Липа	25,5	25,6	64	3,28	40
	-	Итого	-	-	1936	30,0	315
Пробная площадь 01/15							
2020	-	Береза	8,0	8,7	80	0,48	3
	-	Ель	7,0	9,8	64	0,48	3
	-	Итого	-	-	144	0,96	6
Пробная площадь 02/15							

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
2015	20	Береза	11,2	10,0	512	4,0	22
	20	Сосна	10,5	9,0	800	5,1	29
	-	Итого	-	-	1312	9,1	51
2020	25	Сосна	17,0	18,9	320	8,96	74
	25	Береза	14,0	8,7	160	0,96	7
	25	Ольха серая	12,0	8,7	80	0,48	2
	25	Ель	7,0	8,0	32	0,16	1
	-	Итого	-	-	592	10,56	84
Пробная площадь 03/15							
2015	20	Сосна	10,5	11,0	768	7,3	41
	20	Ольха серая	7,4	16,0	208	4,2	17
	-	Итого	-	-	976	11,5	58
2020	25	Береза	12,0	10,1	320	2,56	14
	25	Ель	7,0	9,4	256	1,76	11
	25	Сосна	12,0	13,0	48	0,64	4
	-	Итого	-	-	624	4,96	29
Пробная площадь 04/15							
2020	-	Береза	10,0	10,1	80	0,64	3
	-	Сосна	8,0	11,3	16	0,16	1
	-	Итого	-	-	96	0,80	4
Пробная площадь 01/16							

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
2016	70	Береза	24,2	23,9	384	17,2	184
	70	Осина	28,0	33,2	64	5,5	77
	-	Ель	11,8	11,8	400	4,4	27
	-	Липа	15,1	20,9	48	1,6	11
	-	Итого	-	-	896	28,7	299
2021	-	Ель	14,0	12,0	480	6,1	44
	75	Береза	25,0	26,3	336	17,7	279
	75	Осина	28,0	34,2	64	5,8	93
					880	29,6	417
Пробная площадь 02/16							
2016	60	Осина	26,8	32,0	272	21,9	271
	60	Береза	20,6	18,8	416	11,5	107
	-	Ель	8,7	10,5	480	4,2	21
	-	Пихта	10,0	16,0	16	0,3	2
	-	Клен	12,0	8,0	16	0,1	1
	-	Итого	-	-	1200	38,0	402
2021	65	Осина	32,0	39,3	240	25,0	371
	65	Береза	26,0	24,2	416	12,8	139
	-	Ель	12,0	14,3	560	5,6	31
	-	Итого			1216	43,4	541
Пробная площадь 03/16							

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
2016	80	Ель	21,6	16,0	784	15,8	172
	-	Осина	21,3	19,2	480	13,9	140
	-	Береза	23,7	23,1	208	8,7	91
	-	Пихта	17,2	16,7	64	1,4	12
	-	Клен	12,9	9,5	48	0,3	2
	-	Итого	-	-	1584	40,1	417
2021	80	Ель	16,9	17,5	448	8,1	66
	-	Осина	20,1	24,3	448	15,7	187
	-	Береза	24,3	25,6	256	10,4	111
	-	Итого	-	-	-	34,1	364
Пробная площадь М1/14							
2016	40	Сосна	10,3	12,5	1196	14,7	75
	40	Береза	8,0	8,9	48	0,3	1
	-	Итого	-	-	1048	15,0	76
2019	45	Сосна	11,0	12,4	1120	13,5	90
	45	Береза	5,0	5,9	96	0,3	1
	-	Итого	-	-	1216	13,80	91
Пробная площадь М2/14							
2016	40	Сосна	11,8	15,3	608	11,2	69
	40	Береза	14,0	10,4	432	3,7	25
	-	Итого	-	-	1040	14,9	95

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
2019	45	Сосна	15,5	17,5	464	11,14	91
	45	Береза	14,0	11,7	432	4,66	30
	-	Итого	-	-	896	15,80	121
Пробная площадь М1/16							
2016	40	Сосна	13,0	9,9	2492	19,2	123
	40	Береза	12,0	6,8	656	2,4	14
	40	Осина	9,0	12,0	16	0,2	1
	40	Ель	5,0	4,0	16	0,0	0
	-	Итого	-	-	3120	21,8	138
2019	45	Сосна	14,0	11,2	2480	24,55	172
	45	Береза	13,0	8,8	96	0,58	4
	45	Осина	14,0	12,0	16	0,18	1
	-	Итого			2592	25,31	177
Пробная площадь М2/16							
2016	40	Сосна	12,0	9,1	1376	8,9	55
	40	Береза	14,0	8,6	704	4,1	27
	40	Осина	7,0	6,8	288	1,0	4
	-	Итого	-	-	2368	14,0	86
Пробная площадь 01/17							
2017	50	Береза	19,9	15,4	1216	22,7	204
	-	Ель	16,9	14,6	752	12,5	106

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	-	Итого	-	-	1968	35,2	310
2022	55	Береза	20,0	19,2	1216	29,5	172
	-	Ель	23,0	24,4	832	10,1	88
	-	Итого	-	-	2048	39,5	260
Пробная площадь 02/17							
2017	110	Ель	29,7	25,2	576	28,7	398
	110	Пихта	29,7	27,2	224	13,0	180
	-	Осина	25,8	23,8	48	2,1	25
	-	Береза	13,3	10,8	48	0,4	3
	-	Итого	-	-	896	44,2	607
2022	115	Ель	29,9	24,3	688	31,9	400
	115	Пихта	29,7	28,6	160	10,3	130
	-	Береза	14,0	15,9	80	1,6	10
	-	Итого	-	-	928	43,8	540
Пробная площадь 03/17							
2017	80	Ель	22,9	19,4	720	21,4	235
	-	Береза	21,9	16,8	688	15,2	149
	-	Итого	-	-	1408	36,6	385
Пробная площадь 01/18							
2018	50	Ель	18,6	13,0	512	6,8	63
	-	Береза	18,8	12,3	528	6,2	53

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	-	Осина	19,4	14,5	448	7,4	68
	-	Липа	10,4	7,8	208	1,0	5
	-	Ива	11,4	9,5	912	6,5	38
	-	Сосна	20,0	24,0	16	0,7	7
	-	Итого	-	-	2624	28,6	234
2023	55	Ель	18,7	15,1	400	7,2	48
	-	Береза	19,5	17,1	400	9,2	63
	-	Осина	21,3	17,2	592	13,7	101
	-	Вяз	12,1	10,8	464	4,3	20
	-	Итого	-	-	1856	34,4	232
Пробная площадь М1/18							
2018	40	Сосна	22,5	20,5	592	19,5	203
	40	Береза	10,3	9,5	272	1,9	10
	-	Итого	-	-	864	21,4	213
Пробная площадь М2/18							
2018	40	Сосна	18,4	16,9	896	20,0	175
	40	Береза	7,5	8,0	48	0,2	1
	-	Итого	-	-	944	20,2	176
Пробная площадь 01/21							
2021	80	Ель (раст.)	29,5	26,5	592	28,3	422
		Ель (сух.)	25,0	20,5	320	10,6	155

Год	Возраст, лет	Элемент леса	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число деревьев, шт.·га ⁻¹	Сумма площадей сечений, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
	-	Итого	-	-	592	28,3	422
Пробная площадь 02/21							
2021	80	Ель (раст.)	29,9	23,7	400	18,6	239
	-	<i>Ель (сух.)</i>	32,0	30,0	192	13,6	206
	-	<i>Береза (сух.)</i>	34,0	48,0	16	2,9	43
	-	Итого	-	-	400	18,6	239
Пробная площадь 03/21							
2021	90	Ель	27,0	23,6	880	32,4	391
	-	Береза	23,9	20,0	32	1,0	10
	-	Итого	-	-	912	33,4	401

Уменьшение доли запаса ели в общем запасе древостоев Кологривского участка заповедника происходит под влиянием двух основных факторов. Во-первых, наибольшим запасом характеризуются спелые и перестойные ельники, в которых происходит выпадение наиболее крупных деревьев с максимальными значениями объемов стволов. Вследствие этого фактический запас ельников уменьшаться. Во-вторых, не смотря на попытки искусственного восстановления ельников на месте вырубок, в настоящее время наиболее интенсивно происходит самовосстановление насаждений, древесный ярус

которых сформирован мелколиственными породами. Одним из условий формирования ельников является своевременное проведение рубок ухода.

Формирование березняков на узколесосечных вырубках протекает в двух направлениях, отличающихся соотношением между элементами леса. В первом случае ель, сформировавшаяся из подроста на вырубке, имеет положительную динамику показателей продуктивности. Во втором случае при сжигании порубочных остатков на лесосеке произошло повреждение елового подроста и тонкомера. В результате сильной перегущенности березового элемента леса и последующего елового возобновления в настоящее время наблюдается медленное восстановление ели. В девственных ельниках выявлена тенденция к вытеснению ели липой. В итоге на месте сложных ельников-липняковых с большой вероятностью будут сформированы липняки с незначительным участием ели в первом ярусе и клена остролистного во втором ярусе и подросте. В дальнейшем следует продолжить исследования, охватывая большее количество пробных площадей.

Заключение.

Завершающим этапам сукцессионного процесса на вырубках в коренных ельниках будет являться формирование елово-липового насаждения, существовавшего здесь до проведения

рубки в 1928 году. Ряды динамики рассмотренных таксационных показателей убедительно указывают на этап регресса березового и осинового элементов леса, который начался в 1978 году. На фоне этого продолжается этап прогресса липового и елового элементов леса, которым в будущем предстоит занять доминирующее положение в насаждении. Предположительно, для смены березового насаждения елово-липовым потребуется еще 50-100 лет. Таким образом, восстановление исходных растительных сообществ на местах вырубок в ельниках подзоны южной тайги требует 150-200 лет.

7. Животный мир.

7.1. Сообщества зоопланктона зарослей макрофитов реки Лондушки на территории заповедника Кологривский лес

А.Л. Сиротин, М.В. Сиротина, Л.В. Мурадова, О.Н. Ситникова

Сообщества зоопланктона малых рек занимают важнейшее значение в функционировании гидробиоценозов. Количественные и качественные показатели зоопланктона могут изменяться в связи с воздействием на сообщества различных биотических и абиотических факторов. Главным лимитирующим фактором в лотических системах зачастую выступает фактор течения. Участки реки с высоким течением создают неблагоприятные условия как для развития сообществ зоопланктона, так и для разрастания макрофитов. Напротив, в заводях, на участках с замедленным течением могут формироваться довольно устойчивые зоопланктонные сообщества, а произрастающая здесь высшая водная растительность обеспечивает создание большого количества рефугиумов для развития зоопланктона.

Река Лондушка имеет длину 26 км, протекает по территории кологривского кластера заповедника Кологривский лес и относится к самым малым рекам. Отбор проб проводился в летний период с 2021 по 2023 гг. на 4 станциях, расположенных в среднем и нижнем течении реки. Отбор проводили в зарослях макрофитов и на участках свободных от них. Пробы отбирали по общепринятым методикам с помощью малой количественной

сети Джеди (размер ячеек 76 мкм) и последующей фиксацией 4% формалином.

Обработку проб проводили по общепринятым методикам под бинокулярным микроскопом, виды определяли с помощью тринокулярного микроскопа с цифровой камерой и определителя под редакцией Алексеева. Расчет массы зоопланктеров проводили на основе отношения этого показателя к длине тела организма. Видовую структуру сообщества оценивали с помощью индекса доминирования Паляя-Ковнацки (D). Выравненность структуры сообществ зоопланктона определяли при помощи индекса Пиелу. Видовое разнообразие оценивали с помощью индекса Шеннона-Уивера (H_n) бит/экз. Сапробность рассчитывали с помощью индекса по Пантле-Букк в модификации Сладечека (S).

В результате исследований был выявлен видовой состав сообществ зоопланктона, представленный 25 видами зоопланктеров, из них 15 видов Cladocera, 7 видов Copepoda и 3 вида Rotifera.

Экологические группы зоопланктона р. Лондушки представлены: плавающими первичными фильтраторами – 16%, ползающими и плавающими вторичными фильтраторами – 28%, плавающими и прикрепляющимися к субстрату первичными фильтраторами – 12%, плавающими и ползающими хищниками с активным захватом – 24%, ползающими и плавающими собирателями – 8% и ползающими и плавающими вертикаторами

– 12%. Преобладает группа ползающих и плавающих вторичных фильтраторов.

Большинство зоопланктеров относится к фитофильному комплексу видов – 10 видов (40%). Также представлены эупланктонный комплекс – 8 видов (32%), планктобентический комплекс – 4 вида (16%) и эвритопный комплекс – 3 вида (12%).

По географической распространенности большинство зоопланктеров представлено палеарктическими видами – 14 видов (56%), остальные относятся к космополитам.

В 2021-2023 годах были исследованы участки реки с зарослями кубышки желтой *Nuphar lutea* (L.), хвоща приречного *Equisetum fluviatile* L и участки, не покрытые высшей водной растительностью (табл.1).

Таблица 7

Качественные и количественные показатели сообществ зоопланктона р. Лондушки в 2021-23 гг.

	N, тыс.экз./м ^{3*}	B, мг/м ^{3*}	Hп, бит/экз.*	En*	S*
2021 год					
Кубышка желтая	105.76±7.5 4	3164.64±824.85	0.50±0.0 3	0.20±0.0 2	1.90±0.01
Хвощ приречный	54.56±24.1 6	2510.94±678.92	0,49±0.0 9	0.20±0.0 4	1.81±0.02
Без макрофито в	1.42±0.48	18.00±8.32	0.62±0.0 2	0.28±0.0 2	1.81±0.03
2022 год					
Кубышка	21.36±11.0	446.67±211.60	1.30±0.3	0.41±0.0	1.86±0.02

желтая	4		0	9	
Хвощ приречный	29.98±17.8 2	382.98±182.36	1.93±0.1 1	0.54±0.0 4	1.78±0.04
Без макрофитов	0.72±0.44	7.65±10.13	1.25±0.1 1	0.62±0.0 3	1.83±0.03
2023 год					
Кубышка желтая	44.44±27.1 6	1485.31±1026.6 7	0.59±0.2 1	0.21±0.0 3	1.76±0.04
Хвощ приречный	13.05±12.6 5	375.77±373.22	0.34±0.0 4	0.22±0.0 7	1.76±0.08
Без макрофитов	1.17±0.79	15.60±4.83	0.57±0.0 4	0.46±0.0 7	1.71±0.00 3

* – Указаны средняя и ошибка средней

Следует отметить, что во все 3 года исследований численность и биомасса зоопланктона участков, покрытых высшей водной растительностью, значительно выше аналогичных показателей на участках без макрофитов. Так, биомасса зоопланктона в зарослях кубышки желтой в 2021 г. в 175,8 раз выше, чем на участках, не покрытых высшей водной растительностью, а по показателю численности – в 74,5 выше. В 2022 г. количественные показатели в зарослях кубышки превышают в 58,4 раз по биомассе и в 29,7 по численности аналогичные показатели на участках без макрофитов. В 2023 г. – в 95,2 и в 37,9 раз соответственно.

В зарослях кубышки желтой доминировали ювенильные стадии веслоногих (*D* составлял 8,6–35,1), а также *Daphnia longispina* (O.F.Müller, 1776) *D*=2,8–12,6 и *Scapholeberis mucronata*

(O.F.Müller, 1776) $D=10,47$. В зарослях хвоща приречного также были представлены ювенильные стадии веслоногих и индекс сильно варьировал ($D=13,5-75,8$), также доминантами являлись ветвистоусые рачки – *Acroperus harpae* (O.F.Müller, 1776) $D=1,3-5,9$; и *Chydorus sphaericus* (O.F.Müller, 1776) $D=1,6-11,5$. На участках, не покрытых высшей водной растительностью доминировали копеподиты $D=35,2-43,8$ и науплиусы $D=10,1-19,5$.

В зоопланктонных сообществах на всех участках исследований отмечаются низкие индексы видового разнообразия Шеннона-Уивера и низкие индексы выравненности по Пиелу (табл.1). Самое высокое значение индекса видового разнообразия наблюдалось в 2022 г. на участке, покрытом хвощом приречным. Коэффициент сапробности от 2021 к 2023 г. несколько снизился, но во все периоды исследований он соответствовал β – мезосапробным условиям (Рис.).

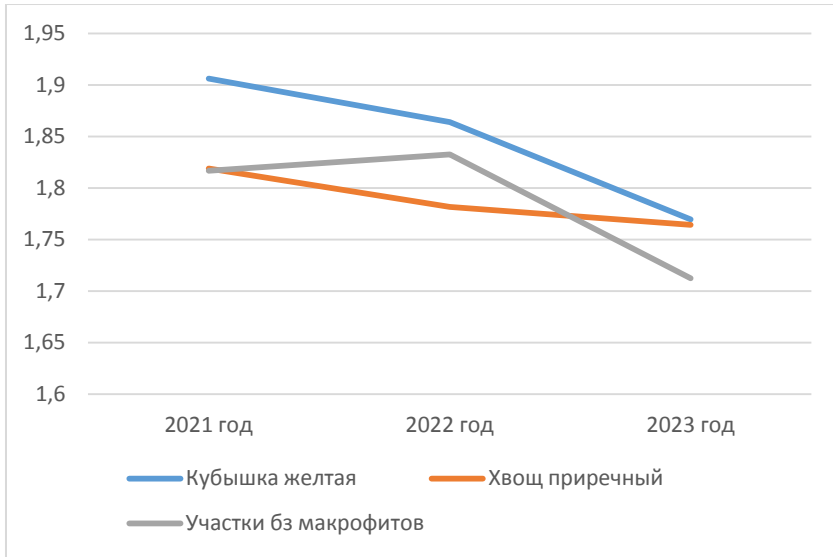


Рис. 2. Динамика коэффициента сапробности (S) на участках исследования

Высокая численность зоопланктона во все годы и на всех исследуемых участках обеспечивалась за счет веслоногих рачков, в основном ювенильных стадий (табл. 2). В зарослях кубышки желтой в 2021 году высокую биомассу обеспечивали крупные формы ветвистоусых рачков, таких как *D. longispina* и *S. mucronata*. Также на участках реки, свободных от макрофитов, основу биомассы составляли крупные *D. Longispina*, но при их низкой численности низкими являются и показатели биомассы. В зарослях хвоща приречного основу биомассы составляли крупные *A. harpae* и *Simocephalus vetulus* (O.F.Müller, 1776). В 2022 году по численности и биомассе стали доминировать веслоногие рачки, которые были представлены ювенильными стадиями копепод: *Eucyclops serrulatus* (Fischer, 1851) и *Thermocyclops oithonoides* (Sars G.O., 1863). Они составляли основу зоопланктона на всех

станциях (табл. 2), что не позволило достичь высоких значений биомассы (табл. 1).

Таблица 8

Процентное соотношение таксономических групп в численности и биомассе зоопланктона на исследованных участках

	Кубышка желтая		Хвощ приречный		Без макрофитов	
2021						
	N	B	N	B	N	B
Cladocera	36.92	84.21	8.65	65.35	35.74	87.8
Copepoda	63.08	15.79	91.35	34.65	63.51	12.18
Rotifera	-	-	-	-	0.75	0.02
2022						
Cladocera	8.66	4.72	28.39	37.34	5.6	2.86
Copepoda	87.59	95.17	69.91	62.58	94.4	97.14
Rotifera	3.74	0.09	1.69	0.06	-	-
2023						
Cladocera	28.77	15.27	27.61	23.82	27.35	38.87
Copepoda	67.32	84.66	71.92	76.16	67.52	60.86
Rotifera	3.91	0.07	0.46	0.008	5.12	0.19

В 2023 году показатели численности и биомассы также в основном были обеспечены веслоногими рачками. Но их численность существенно выше по-сравнению с 2022 годом. Коловраточный зоопланктон за время исследования был представлен незначительно и в основном одним видом *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832.

Таким образом, в результате исследований, проведенных в

2021–2023 гг., нами был проведен мониторинг сообществ зоопланктона реки Лондушки на участках, покрытых высшей водной растительностью и свободных от нее. Самые высокие показатели биомассы и численности зоопланктона были отмечены для зарослей кубышки желтой, что может быть связано с тем, что кубышка создает более благоприятные условия для зоопланктона и большее число рефугиумов для обитания за счет площади своих листовых пластинок, тогда как в зарослях хвоща приречного показатели биомассы и численности зоопланктона значительно ниже. Участки свободные от макрофитов ожидаемо имели самые низкие количественные показатели зоопланктона. Все исследованные участки характеризовались низкими значениями индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера и выравниенности по Пиелу. Коэффициент сапробности по Пантле-Букк в модификации Сладечека характеризует воды исследованных участков р. Лондушки как β – мезосапробные.

7.2. Рыбы

7.2.1. Ихтиофауна

Л. В. Мурадова, М.В. Сиротина, О.Н. Ситникова

Рыбы остро реагируют на изменения в окружающей среде, что может привести к нарушению процессов роста, пищеварения, размножения, а хронический стресс ослабляет иммунную систему. Исследования многих авторов свидетельствуют об

успешном использовании рыб в качестве индикаторов состояния водных экосистем. Изменения условий обитания рыб сказываются на их физиологическом состоянии, смещении соотношения полов, изменении возрастной структуры и других морфофизиологических показателях.

В 2023 году сбор материала для исследования проводили в реке Сеха (Кологривский участок). После отлова определялась видовая принадлежность рыбы по определителю [Евдокимов, 2007]. Анализ морфометрических показателей проводили по методике И.Ф. Правдина [Правдин, 1966]. Определение возраста проводилось по годичным кольцам на чешуе [Чугунова, 1952], пол определялся по валику около анального отверстия и при вскрытии по гонадам [Рыжков, 2013]. Стабильность развития рыб определялась по показателю флуктуирующей асимметрии билатерально расположенных признаков по методике В.М. Захарова [Захаров, 2003]. В качестве показателя стабильности развития использовалась средняя частота асимметричного проявления на признак, которую рассчитывали по формуле: $ЧАПШ = \sum A/N \cdot M$, где А – число асимметричных признаков у отдельных особей; N – число особей в выборке; М – число анализируемых признаков. Забор крови у рыб для определения уровня глюкозы и гемоглобина производился из хвостовой вены посредством каудоэктомии по методике Е.В. Пищенко [Пищенко, 2002]. Для оценки лейкоцитарной формулы изготавливали мазки

крови, фиксировали их этиловым спиртом и окрашивали красителем Романского-Гимзы. Подсчет форменных элементов крови производили под иммерсионным объективом при окуляре $\times 7$.

Все рыбы подвергались полному гельминтологическому вскрытию [Чернышева, 2009]. На наличие паразитов исследовалась кровь, кожа, плавники, носовая и ротовая полости, жабры, желчный и мочевой пузыри, брюшная полость, почки, сердце, пищеварительный тракт, печень, селезенка, гонады, головной и спинной мозг, хрящи, мышцы, глаза. Определение видов паразитов проводили с помощью определителя [Авдеев, 1987]. Для количественной характеристики зараженности рыб паразитами рассчитывали экстенсивность инвазии (%) по формуле: $E = n / N \cdot 100$, где n – количество зараженных особей-хозяев, N – число исследованных особей хозяев; среднюю интенсивность инвазии по формуле: $I = m / n$, где m – число обнаруженных гельминтов, n – число зараженных особей хозяев; индекс обилия по формуле: $M = m / N$, где m – число обнаруженных гельминтов, N – число исследованных особей хозяев. Статистическую обработку полученных данных осуществляли общепринятыми методами с применением программы Excel - 2007, Statistica - 10.

Всего за период исследований обнаружено 78 особей рыб, относящихся к 5 семействам: Cyprinidae, Percidae, Salmonidae,

Esocidae, Cottidae. Семейство Cyprinidae представлено 3 видами (*Rutilus rutilus*, *Leuciscus leuciscus*, *Gobio gobio*), Percidae 2 видами (*Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus*), Salmonidae 1 видом (*Thymallus thymallus*), Esocidae 1 видом (*Esox lucius*) и Cottidae 1 видом (*Cottus gobio*). Наиболее распространенными видами рыб были *Leuciscus leuciscus*, который составил 45 % улова и *Rutilus rutilus* – 24 % улова. Также в реке были отмечены виды, занесенные в Красную книгу Костромской области - *Thymallus thymallus* и *Cottus gobio*.

Размерно-весовые показатели различных видов рыб зависят от многих факторов и могут колебаться в широких пределах. По массе рыбы можно судить не только о ее размере, но и о благоприятности условий обитания, кормовой базе водоема, наличию стрессов.

Таблица 1

Размерно-весовые показатели и упитанность рыб в реке Сехе

Виды рыб	Масса тела, г	Коэффициент упитанности	Общая длина тела, см	Длина головы, см	Обхват тела, см	Высота тела, см
<i>Perca fluviatilis</i>	40,8±6,2	1,3±0,5	13,8±0,1	3,4±0,4	7,6±0,4	3,3±0,1
<i>Rutilus rutilus</i>	57,5±11,3	1,08±0,2	16,5±0,9	3,1±0,2	9,6±0,7	4,1±0,3
<i>Leuciscus leuciscus</i>	56,3±3,9	1,04±0,22	17,9±0,4	3,4±0,1	8,6±0,3	3,8±0,2
<i>Gobio gobio</i>	6,4±0,7	0,8±0,1	8,4±0,3	1,8±0,1	3,5±0,2	1,3±0,1

Для оценки состояния ихтиофауны используются морфометрические показатели, изменения которых носят приспособительный характер, обеспечивая существование рыбы в

различных условиях и характеризуют фенотипические особенности особей.

Самые большие размеры и хорошую упитанность в улове имеют *Leuciscus leuciscus* и *Rutilus rutilus*, длина тела которых составила 17,9 см и 16,5 см, масса тела – 56,3 г и 10,3 57,5 г соответственно. *Leuciscus leuciscus* достаточно широко распространен в реках Костромской области, предпочитает небольшие прохладные ручьи, реки с быстрым течением и твердым дном. Ельца считают индикатором экологической обстановки, так как он очень чувствителен к качеству воды, в том числе естественным загрязнениям (например, помутнению вследствие паводка или наличия большого количества ила). При сравнении полученных данных с результатами исследований прошлых лет установлена многолетняя динамика средней массы тела разных видов рыб в улове [Максимов и др., 2023]. *Rutilus rutilus* обитает практически во всех водоемах, выбирая для себя участки акватории, густо поросшие водной растительностью. Плотва предпочитает вести стайный образ жизни, более крупные особи выбирают более глубокие участки, а мелочь держится на мелководье.

Половая структура улова разных видов рыб не однородна. В выборках *Perca fluviatilis*, *Rutilus rutilus* и *Leuciscus leuciscus* преобладали самцы. Соотношение полов составило 3:1, 1,5:1, 1,9:1 соответственно, что может неблагоприятно повлиять на

репродуктивный потенциал популяции и привести к снижению численности. Выборка *Gobio gobio* преобладали самки – 67 % особей. Улов рыб представлен молодыми половозрелыми особями, большинство которых имели возраст 3+. В улове отсутствовали особи в возрасте 1 года и старше 6-ти лет. Средний возраст рыб в улове составил: *Rutilus rutilus* – 3,6, *Leuciscus leuciscus* – 4,4, *Gobio gobio* – 2,42, *Perca fluviatilis* – 1,75.

По результатам исследований показателей флуктуирующей асимметрии рыб установлено, что у *Rutilus rutilus*, *Gobio gobio* и *Perca fluviatilis* развитие особей стабильное условно нормальное, у *Leuciscus leuciscus* наблюдаются незначительные отклонения в развитии. В целом, река характеризуется условиями, благоприятными для рыб.

Уровень глюкозы в крови рыб зависит от многих факторов, как внешних, связанных с условиями обитания, так и внутренних, физиологических. Высокий уровень глюкозы может свидетельствовать о действии стресс факторов на организм рыб. В результате наших исследований установлено, что все исследуемые виды характеризуются нормальным уровнем глюкозы в крови (норма – 2,8-8,3 ммоль/л) [Житенева, 1997]. У особей *Rutilus rutilus* средний уровень глюкозы по выборке составил $6,1 \pm 0,73$ ммоль/л, у *Leuciscus leuciscus* – $7,8 \pm 0,71$ ммоль/л, у *Gobio gobio* – $6,8 \pm 0,63$ ммоль/л, у *Perca fluviatilis* – $9,5 \pm 1,96$ ммоль/л.

Важное значение при обнаружении различных патологий и инвазий исследуемых организмов имеет лейкоцитарная формула – процентное соотношение белых форменных элементы крови, таких как лимфоциты, эозинофилы, базофилы, нейтрофилы, моноциты, макрофаги и другие. По данным наших исследований можно отметить повышенное содержание эозинофилов у всех видов рыб. При норме 0–1% у особей *Rutilus rutilus* количество эозинофилов составило $7,5 \pm 1,02$ %, у *Leuciscus leuciscus* – $8,0 \pm 0,39$ %, у *Gobio gobio* – $7,5 \pm 0,47$ %, у *Perca fluviatilis* – $6,0 \pm 0,45$ %. Это свидетельствует о паразитарных заболеваниях и действии механизмов адаптации к изменяющимся условиям среды. Процентное соотношение остальных форменных элементов крови находятся в пределах нормы [Житенева, 1997]. Цитометрические показатели эритроцитов рыб характеризуются сходными размерами, объем эритроцитов находился в диапазоне 288–372 мкм³, объем ядра 39–72 мкм³ у разных видов, удельная поверхность клетки – 3,7–3,9.

Заражение паразитами оказывает негативное воздействие на рыб, приводит к снижению выживаемости и роста особей, нарушению обмена веществ и воспроизводства, а также способствует различным заболеваниям. Эктопаразиты, разрушая покровы кожи и жабр, облегчают проникновение в организм рыб различных инфекций, бактерий, грибов, простейших и др. Паразиты играют важную роль в биологическом балансе и

экологическом состоянии водных экосистем. Они могут воздействовать на разные организмы, регулировать их численность и биоразнообразие. В результате анализа материала у рыб в р. Сехе было обнаружено 4 вида паразитов, относящихся к 4 классам: *Oligohymenophoreade*, *Monogenea*, *Cestoda*, *Clitellata* (табл. 2).

Таблица 2

Видовой состав и количество зараженности рыб паразитами в реке Сеха

Виды гельминтов и их систематическое положение	Хозяин	Место локализации паразита	Заражено особей, %	Количество гельминтов, мин.-макс. (всего)
<i>Apiosoma piscicolum</i> (Blanchard, 1885) Класс: <i>Oligohymenophoreade</i>	<i>Gymnocephalus cernua</i>	жабры	33,3	5–8
<i>Dactylogyrus rutili</i> (Glaser, 1965) Класс: <i>Monogenea</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	жаберные лепестки	15,8	3–8
<i>Ligula intestinalis</i> (Linnaeus, 1758) Класс: <i>Cestoda</i>	<i>Leuciscus leuciscus</i>	полость тела	31,4	2–6
	<i>Rutilus rutilus</i>	полость тела	47,4	1–8
<i>Piscicola geometra</i> (Linnaeus, 1758) Класс: <i>Clitellata</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	Поверхность тела, ротовая и жаберная полости	5,3	1

Наиболее часто рыба заражена распространенным паразитом *Ligula intestinalis*: *Rutilus rutilus* – 47,4% особей в улове, *Leuciscus leuciscus* – 31,4% особей в улове. Это связано с употреблением в пищу инвазированных рачков и частым посещением реки рыбацкими птицами, в том числе инвазированными половозрелыми стадиями гельминтов, что и служит источником распространения инвазии. У 33,3% особей обыкновенного ерша в жабрах был обнаружен паразитический

вид инфузорий *Apiosoma piscicolum*. В жаберных лепестках у 15,3% особей *Rutilus rutilus* был обнаружен широко распространенный в реках вид *Dactylogyrus rutili*. У 5,3% особей *Rutilus rutilus* на поверхности тела, в ротовой и жаберной полости обнаружен эктопаразит *Piscicola geometra*.

Таблица 3

Количественные показатели зараженности рыб паразитами

Паразит	Хозяин	Экстенсивность инвазии, E,%	Средняя интенсивность инвазии, I	Индекс обилия, M
<i>Apiosoma piscicolum</i>	<i>Gymnocephalus cernua</i>	33,3	5,0	0,8
<i>Dactylogyrus rutili</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	15,8	5,3	0,8
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	47,4	1,3	2,7
<i>Ligula intestinalis</i>	<i>Leuciscus leuciscus</i>	31,4	1,0	1,6
<i>Piscicola geometra</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	5,3	1,0	0,002

Экстенсивность инвазии *Ligula intestinalis* у *Rutilus rutilus* достигает 47,4%, при средней интенсивности инвазии 1,3 и индексе обилия – 2,7. У *Leuciscus leuciscus* экстенсивность инвазии *Ligula intestinalis* составила — 31,4% при средней интенсивности инвазии – 1 и индексе обилия – 1,6. Высокая зараженность рыб *Ligula intestinalis* объясняется наличием большого количества дефинитивных и промежуточных хозяев: птиц и рачков диаптомусов в водной экосистеме. Экстенсивность инвазии *Apiosoma piscicolum* достигает 33,3% при средней интенсивности инвазии – 5 и индексе обилия – 0,8. Этот паразит встречался лишь на двухлетках, что характерно для данного паразита. У паразита *Dactylogyrus rutili* экстенсивность инвазии

составляет 15,8% при средней интенсивности инвазии – 5,3.

Заражению паразитами подвержены в большей степени особи в возрасте 3+, от 10,5% (*Dactylogyrus rutili*) до 31,5% (*Ligula intestinalis*). Экстенсивность инвазии *Dactylogyrus rutili* у *Rutilus rutilus* в возрасте 2+ лет достигает 5,2% при средней интенсивности инвазии 8 и индексе обилия 0,4. В возрасте 3+ лет экстенсивность инвазии была в 2 раза выше, а интенсивность инвазии и индекс обилия – ниже. Максимальные показатели инвазии *Ligula intestinalis* у *Rutilus rutilus* были в возрасте 3+ лет, экстенсивность инвазии составляет 31,5%, интенсивность инвазии – 3,8, индекс обилия – 0,2. В молодом неполовозрелом возрасте заражение плотвы встречается реже, и количество паразитов в особи-хозяине меньше. В возрасте 4+ лет зараженных особей мало, но интенсивность и индекс обилия достаточно высок и составляет 0,2 и 3 соответственно. Аналогичная ситуация заражения *Ligula intestinalis* наблюдается у *Leuciscus leuciscus*. В возрасте 3+ лет максимальная зараженность, интенсивность инвазии и индекс обилия – 14,2, 3,6 и 0,1 соответственно. У неполовозрелых особей и в возрасте 4+ лет и старше показатели зараженности ниже. Самые высокие показатели интенсивности инвазии и индекса обилия наблюдались у особей 6+ лет, у которых происходят возрастные изменения иммунитета.

Большая зараженность паразитами установлена у самок, что обусловлено различиями в спектре питания рыб разного пола и

пищевой активностью половозрелых самок. Экстенсивность инвазии *Dactylogyrus rutili* у самок *Rutilus rutilus* значительно выше, чем у самцов и составила 10,5%, при этом средняя интенсивность инвазии и индекс обилия был в 2 раза выше у самок. Аналогичная картина с инвазией *Ligula intestinalis*: у самок *Rutilus rutilus* экстенсивность инвазии была выше, чем у самцов, и составила 0,3%, а интенсивность инвазии и индекс обилия был выше у самцов. В выборке *Leuciscus leuciscus* экстенсивность и интенсивность инвазии *Ligula intestinalis* была выше у самцов, а индекс обилия больше у самок – 0,1.

Таким образом, линейно – весовые показатели и некоторые морфобиологические особенности исследованных нами видов рыб в реке Сехе на территории заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Сеницына находятся в пределах нормы, что свидетельствует об их стабильном развитии в благоприятных условиях обитания. У рыб обнаружено 4 вида паразитов, среди которых наиболее распространенным является *Ligula intestinalis*: зараженность 31,4 - 47,4 % особей в улове. Выявлены различия показателей зараженности паразитами у особей разных возрастов, самцов и самок.

7.3. Земноводные

7.3.1. Батрахофауна

Л.В. Мурадова, М.В. Сиротина, О.Н. Ситникова

Земноводные представляет собой группу уникальных пойкилотермных животных, обитающих в двух экологических средах. Они широко используются в мониторинговых исследованиях в качестве биоиндикаторов. Амфибии практически не участвуют в миграциях, потому долго закреплены на определенной территории, а средняя продолжительность их жизни достигает 7 лет. Таким образом, за достаточно длительное существование организм способен отреагировать на негативное влияние или любое другое изменение окружающей среды. Являясь обитателями водной среды на ранней стадии развития, земноводные способны реагировать на изменения условий изменением численности и выживаемостью личинок. Реакции взрослых особей на изменение условий обитания могут затрагивать морфометрические и морфозеологические показатели особей, структурные и экологические характеристики популяций.

В 2023 году исследования проводились на территории государственного природного заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына на кологривском участке методом маршрутного учета. Относительная плотность вида на 1 км маршрута определялась по формуле: $N_1 = n \times 1000 / S$ (экз. на 1 км²), где N_1 – относительная численность, n – количество

учтенных на маршруте особей данного вида, S – осматриваемая площадь находится по формуле: $S = L \times H$ (m^2), где: L – длина маршрута (m), H – ширина учетной полосы (m) по методике Н. Н. Щербака [Щербак, 1989]. Для изучения морфометрических признаков использовали методику В.Г. Ищенко [Ищенко, 1978], вскрытие амфибий проводилось по общепринятой методике [Карташев, 2004]. Для оценки стабильности развития популяции определяли среднюю частоту асимметричного проявления признака по формуле В. М. Захарова [Захаров, 2003]: $ЧАПП = \Sigma A / N \times M$, где A – число асимметричных признаков у отдельных особей; N – число особей в выборке; M – число анализируемых признаков. Для изготовления мазка крови использовали общепринятую методику М. В. Меньшикова [Полозюк, 2019]. Содержание глюкозы в крови земноводных определяли глюкометром. При изучении гельминофауны амфибии подвергались полному гельминтологическому вскрытию по общепринятой методике К.И. Скрябина [Скрябин, 1928]. Затем рассчитывали *экстенсивность инвазии* по формуле: $E = n / N \cdot 100$, где E – экстенсивность инвазии (%), n – количество зараженных особей-хозяев, N – число исследованных особей хозяев; *среднюю интенсивность инвазии* по формуле: $I = m / n$, где m – число обнаруженных гельминтов, n – число зараженных особей хозяев; *индекс зараженности* по формуле: $M = m / N$, где m – число обнаруженных гельминтов, N – число исследованных особей

хозяев. Статистическую обработку полученных данных осуществляли общепринятыми методами с применением программы Excel, 2007.

Всего было отловлено и изучено 85 особей, относящихся к отряду бесхвостых амфибий *Anura*: лягушка травяная *Rana temporaria* – 29 %, жаба серая *Bufo bufo* – 67 % и лягушка остромордая *Rana arvalis* – 4 %. Наиболее высокая плотность особей была у серой жабы – 17,5 экз/га, у травяной лягушки плотность составила 7,5 экз/га. На более влажных участках маршрута, где имелись подтопления, канавы, болотца, чаще встречались лягушки, на более сухих участках маршрута – жабы.

Размеры особей формируются в значительной степени под влиянием окружающей среды, и средние величины многих признаков могут служить надежными маркерами происходящих негативных изменений в среде обитания земноводных.

Таблица 4

Морфометрические показатели амфибий

Показатели	Лягушка травяная		Жаба серая	
	X ± Sx (мм)	Cv (%)	X ± Sx (мм)	Cv (%)
L.	65,0±3,0	13,8	67,6±4,2	25,4
L.c	13,0±0,9	21,5	12,0 ±0,7	25,0
Lt.d	21,4±1,0	15,4	23,3±1,7	30,9
D.r.o	7,8±0,4	16,6	7,4±0,8	47,3

L.o	5,4±0,2	13	5,1±0,3	25,5
L.tym	4,2±0,3	26,2	2,5±0,3	52,0
Sp.oc	7,9±0,4	17,7	8,8±0,6	28,4
F.	28,0±1,3	14,3	22,0±1,4	25,5
T.	32,8±1,9	18,3	23,3 ±1,5	26,2
D.p	6,3±0,7	36,5	3,5±0,3	37,1
C.int	2,4±0,2	29,2	2,3±0,2	39,1

В среднем длина тела особей лягушки травяной составила 65 мм, длина головы 13 мм, длина бедра 28 мм, длина голени – 32,8 мм. Полученные данные соответствуют средним показателям, характерным для вида. Самцы были крупнее самок, длина их тела составила $6,6\pm 0,4$ см, длина тела самок – $6,2\pm 1$ см. Особи жабы серой имели размер тела в среднем 67,6 мм, длина головы – 12 мм, длина бедра – 22 мм, длина голени – 23,3 мм. В выборке самки жаб были крупнее самцов, длина их тела составила – $9,4\pm 0,4$ см, у самцов $5,9\pm 0,2$ см.

В половой структуре популяции травяной лягушки преобладали самцы (80 %), соотношение самцов и самок – 4:1. Для дальнейшего развития популяции это плохо, так как снижается репродуктивная способность вида, поскольку самцы вносят меньший вклад в производство потомства. В популяции серой жабы также преобладали самцы (76 %), половое соотношение 3:1, что может привести к сокращению численности

популяции.

Соотношение возрастных групп в популяциях амфибий определяет их способность к размножению и показывает перспективы развития популяции. В растущих популяциях с высокой рождаемостью преобладают молодые, еще не репродуктивные особи, в стабильных – обычно это разновозрастные особи, в сокращающихся популяциях основу составляют старые особи, возобновление в них отсутствует или незначительно. Возрастная структура лягушки травяной представлена всеми возрастными группами, с преобладанием взрослых особей - 67 % и годовалых - 17 %. Выборка серой жабы представлена разновозрастными особями, среди которых 60 % составляли особи в возрасте 2 лет и 32 % - взрослые особи.

Оценка стабильности развития популяции лягушки травяной по показателям флуктуирующей асимметрии свидетельствует о стабильном, условно нормальном развитии особей в благоприятной среде обитания.

При анализе спектра питания амфибий на территории заповедника установлено, что большую часть пищевого комка занимают непереваренные остатки у *Bufo bufo* – 63 %; *Rana temporaria* – 79 %. Животной пищи в желудке *Bufo bufo* было 86 %; у *Rana temporaria* – 79 %. Жабы питаются предпочтительно членистоногими. Доминирующее положение в рационе (57 %) занимают представители отряда Coleoptera, которые,

представляют для жаб исключительный пищевой интерес. Данный отряд представлен в среднестатистическом пищевом комке 8 семействами: сем. Curculionidae, сем. Carabidae (*Carabus coriaceus* и *Carabus cancellatus*), сем. Geotrupidae (*Geotrupes stercorarius*), сем. Tenebrionidae, сем. Chrysomelidae, сем. Silphidae, сем. Elateridae, сем. Coccinellidae. В рационе питания травяной лягушки преобладают насекомые (66 %), а именно представители отряда Coleoptera (33 %), но в отличие от жаб, нет большого разнообразия и в трофическом комке представлено 5 семейств – сем. Tenebrionidae, сем. Carabidae (*Carabus coriaceus* и *Carabus cancellatus*), сем. Chrysomelidae, сем. Cerambycidae (*Oxymirus cursor*), сем. Geotrupidae (*Geotrupes stercorarius*).

Земноводные принимают участие в жизненных циклах многих паразитов в качестве промежуточных, окончательных и резервуарных хозяев. Гельминты могут паразитировать на различных стадиях развития в организме хозяев и оказывать влияние на их жизнедеятельность. Локализация паразитов в жизненно важных органах и тканях приводит к изменению физиологического состояния, поведенческих реакций и гибели зараженных животных.

У земноводных на Кологривском участке заповедника было обнаружено 3 вида гельминтов различной локализации, относящихся к 2 классам: *Nematoda* и *Trematoda*. Большая часть гельминтов локализовалась в кишечнике (62 %), остальные – в

легких (38 %).

Таблица 5

Видовой состав и количество гельминтов у разных видов амфибий в заповеднике «Кологривский лес»

Виды гельминтов и их систематическое положение	Хозяин	Заражено, %	Количество гельминтов, мин.- макс. (всего)
<i>Oswaldocruzia filiformis</i> (класс <i>Nematoda</i>)	<i>Rana temporaria</i>	100	1-10 (33)
	<i>Bufo bufo</i>	59	1-8 (38)
<i>Pleurogenes claviger</i> (класс <i>Nematoda</i>)	<i>Rana temporaria</i>	22	3-30 (33)
	<i>Bufo bufo</i>	71	2-17 (99)
<i>Haplometra cylindracea</i> (класс <i>Trematoda</i>)	<i>Rana temporaria</i>	22	8-9 (17)
	<i>Bufo bufo</i>	88	4-21 (110)

У *Rana temporaria* 100 % особей были заражены паразитами кишечника *Oswaldocruzia filiformis*, который относится к геогельминтам и попадает в организм лягушки при заглатывании яиц вместе с пищевыми объектами на суше. В выборке *Bufo bufo* наиболее распространенным был легочный паразит *Haplometra cylindracea* (заражено 88 % особей). Амфибии заражаются непосредственно церкариями трематоды, экзистирование метацеркарий, их последующая миграция к месту локализации в легкие и маритогония совершаются в той же особи хозяина. Количество разных видов гельминтов в одном хозяине сильно варьировало – от 1 до 30 особей.

Таблица 6

**Количественные показатели гельминтофауны
земноводных**

Гельминты	Экстенсивность инвазии, Е, %		Средняя интенсивность инвазии, I		Индекс обилия, М	
	Лягушка травяная	Жаба серая	Лягушка травяная	Жаба серая	Лягушка травяная	Жаба серая
<i>Oswaldocruzia filiformis</i>	100	53	3,8	3,8	3,8	2,2
<i>Haplometra cylindracea</i>	22,2	88,2	8,5	7,3	1,9	6,5
<i>Pleurogenes claviger</i>	22,2	70,5	16,5	8,25	3,7	5,8

Лягушки являются основными и промежуточными хозяевами большого числа паразитов. Самым распространенным видом гельминтов у травяной лягушки был *Oswaldocruzia filiformis*, паразитирующий в кишечнике, экстенсивность инвазии составила – 100 %. *Pleurogenes claviger* среди всех особей амфибий менее распространен, но при этом имеет высокую интенсивность инвазии и индекс обилия. У жабы серой наиболее распространенным видом является *Haplometra cylindracea*, экстенсивность инвазии – 88,2 %. Среднее количество паразитов, приходящихся на одну зараженную особь хозяина у амфибий, сильно различается. Интенсивность инвазии *P. claviger* у жабы серой значительно больше, чем у лягушки травяной и составляет 16,5 и 8,25 соответственно. Интенсивность инвазии *Oswaldocruzia filiformis* у лягушки травяной и жабы серой одинакова и равна 3,8, индекс обилия паразита составил 3,8 и 2,2 соответственно. Индекс обилия *Haplometra cylindracea* у амфибий сильно различался: у лягушки травяной он составил 1,9, у жабы серой – 6,5.

Наличие паразитов и в легких и в кишечнике говорит о том,

что данные представители амфибий являются промежуточными и окончательными хозяевами разнообразных паразитов, так как являются обитателями наземно-воздушной среды. В связи с этим земноводные находятся в разнообразных пищевых цепях, что повышает вероятность заражения различными видами гельминтов.

Глюкоза как биохимический показатель периферической крови наряду с общими гематологическими показателями реагирует на стрессовые воздействия факторов окружающей среды и может служить индикаторам физиологического состояния животных и показателем стабильности развития популяций. Уровень глюкозы в крови лягушки травяной составляет в среднем $3,1 \pm 1,0$ ммоль/л, у жабы серой - $3,0 \pm 0,9$ (при норме 2,8-8,5 ммоль/л). У самок *Rana temporaria* уровень глюкозы был выше, чем у самцов, у серой жабы, наоборот, уровень глюкозы был выше у самцов.

При исследовании крови *Bufo bufo* у некоторых особей наблюдался эритроцитоз – повышение числа эритроцитов до 98 % при норме 70-80 %. При определении лейкограммы количество лейкоцитов было в пределах нормы. У зараженных гельминтами особей отмечалось увеличение числа эозинофилов и моноцитов. Эозинофилы являются первичными эффекторными клетками, которые активно фагоцитируют чужеродные белки, участвуя в развитии иммунитета.

Таким образом, изучение возрастной и половой структуры, морфометрических показателей серой жабы и травяной лягушки, заражённость их гельминтами, характеристик состава крови позволяют осуществлять мониторинг состояния популяций земноводных на заповедной территории.

7.4. Птицы

7.4.1 Учет численности птиц на Кологривском участке в июне 2023 г.

В.А. Зайцев

В июне 2023 г. учеты птиц на кологривском кластере заповедника на постоянных и эпизодических маршрутах проводили с 6-7.06 по 15-16.06. Участок учетов охватывает центральную, северную и южную части кологривского кластера и охранной зоны с центральными базами на кордонах «Сеха» и «Сеха-Северный», Понга (от точек: $42,72521^{\circ}$; $59,03388^{\circ}$ на севере у р. Понга и до $43,89834^{\circ}$ и $58,74900^{\circ}$ на юго-востоке у кордона Нелка), подобно тому, в каких местах проводились учеты в прошлые годы. (рис. 1). Маршруты учета, основу которых составили пешие учеты, во многом совпадали с маршрутами прошлого года (2022 г.). Маршруты пролегали по грунтовым дорогам шириной до 4-5 м и тропам, пересекая среди окружающего леса. Подробный учет птиц всех встреченных

видов в июне 2023г. проведен на части маршрутов, всего на 33-34 км. Обследован участок, прилегающий к заповеднику в окрестностях брошенного лесорубами пос. Северный (находящийся в зоне учетов с 2011 г. и ранее до образования заповедника в 2006 г.), окрестности кордона Нелка. Вместе с маршрутами у кордона Сеха, на которых учет птиц ежедневно проводился утром (5-6 ч) и вечером (6-7 ч), общая длина пешеходных маршрутов составила 49 км. На автомобильных маршрутах считали, в основном хищных птиц, произошло небольшое количество встреч тетеревиных птиц, куликов и уток на бобровых прудах.

Методика и материал

Учеты птиц на маршрутах многолетнего мониторинга.

Схемы маршрутов учета, методика регистрации птиц и способы обработки данных соответствовали ранее применяемой методике (Летописи 2016, 2019, 2020, 2021, 2022 гг.).

С 05.06 по 15.06 2023 г. учеты проводились ежедневно. В утренние (с 6.00 ч) и вечерние (после 18 ч) часы проходили непротяженные (до 1-2 км) маршруты (две линии) рядом с кордоном Сеха. Основу данных составил учет всех встреченных птиц на маршрутах, на которых считали птиц и следы зверей от окрестностей кордона Сеха, вверх и вниз вдоль течения реки Сеха и р. Черная, окрестностей стационара - кордона Понга, Понинский, Сеха-Северный, а также при посещении

прилегающей к заповеднику территории у нежилого пос. Северный и далее до кордона Нелка. Общая длина маршрутов, включая автомобильные составила 213 - 215 км.

Птиц регистрировали визуальнo, но чаще по пению самцов, позывкам на отрезках маршрута 0,2 км в пределах ширины полосы учета, определяемой по радиальным расстояниям до птицы по методике учета Ю.С. Равкина (Равкин, 1967) и Н.Г. Челинцева (Челинцев, 2000). В записях рядом с названием птицы в скобках отмечали радиальное расстояние до нее. Стандартный ряд расстояний от учетчика до птицы, по данной методике, составляет: 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 500, 1000 м в приближенной округленной шкале. Расстояния определяются на основе предшествующей тренировки с измеренными дистанциями до поющей птицы или встреченной визуальнo.

В обработке данных учета использованы сведения о ширине эффективной полосы учета, опубликованные в Летописи за 2016 г. Однако мы имеем подобные сведения также и для учета 2019–2023 гг. Данные о встречах птиц вместе с результатом определения радиального расстояния до птицы заносились в полевой дневник, переносились в общую таблицу и затем обрабатывались в программах Excel и Statistica. В июне 2023 г. ширина полосы была определена для более 1000 особей мелких певчих птиц, дроздов трех видов (р. *Turdus*), кукушек, дятлов, рябчика.

База данных включает таблицу учета со встречами всех особей разных видов, в том числе водоплавающих (чирок свистунок, кряква, гоголь у бобровых прудов и на реках), куликов (черныш, перевозчик, бекас, вальдшнеп) по отрезкам маршрута 0,2 км в пределах ширины полосы учета со статистическими оценками распределений. Проведены расчеты на площадь 1 км² – 100 га и определены показатели плотности поющих самцов и всех птиц на 1 км². На этом учете не встречена хохлатая синица, как и в прошлые годы отмечено немного особей самцов горихвостки, черного дрозда, черного дятла (желны) и нескольких других мелких видов. У кордона Сеха регулярно гнездится одна-две пары белой трясогузки, в 2022 и 2023 гг. – одна пара. Некоторые виды, которые единично встречались в прошлые годы, в июне 2021-2022 и 2023 гг. отмечены не были, например, пищуха, трехпалый дятел, желтоголовый королек). Заметно больше, чем в прошлые годы (2019–2021 гг.) встречено крапивника.

Отмечены также группы молодых птиц-слетков серой вороны, слетевшие с гнезд у бобровых прудов в окрестностях бывшего поселка Северный, по пути к кордону Нелка, у прудов вдоль дороги от р. Черная к Сехе-Северному, а также пролет пары ворон у кордона Сеха. Встречено несколько воронов, пролетающих над лесом, трех канюков, также двух птиц по голосу) у бобровых прудов, трех осоедов на Сеха-Северном и одного у кордона Сеха. Вблизи р. Сеха у одноименного кордона

(в 300 м), также у переправы через р. Лондушка и вблизи кордона Понга на участке высокоствольного ельника отмечен утром и днем ток вяхиря. Токование этих птиц были отмечены приблизительно в этих местах и в прошлые годы. Произошло несколько встреч дерябы. Вблизи кордона Сеха встречен дрозд рябинник, чье присутствие в небольшом количестве, преимущественно, на пролете было характерно в период активных рубок леса в начале 2000 гг., а также несколько серых славков. На бобровых прудах вдоль дороги от р. Черной до песчаного карьера у Северного-Сеха встречено несколько выводков гоголя, взрослых птиц и птенцов, по одному-трем выводкам на каждом пруду у действующих плотин бобра, несколько крикв и чирков свистунков. В этих местах, а также на участке дороги от кордона Сеха к р. Лондушка встречено несколько куликов чернышей, вальдшнепов, перевозчиков (у р. Сеха, р. Черная на старых бобровых прудах, где они встречались и ранее регулярно). В период учета отмечали также токовой полет вальдшнепов над кордоном Сеха и у устья р. Черная.

Водоплавающих и околоводных птиц считали отдельно, отмечали места встреч на бобровых прудах и у придорожных болот по GPS-регистратору.).

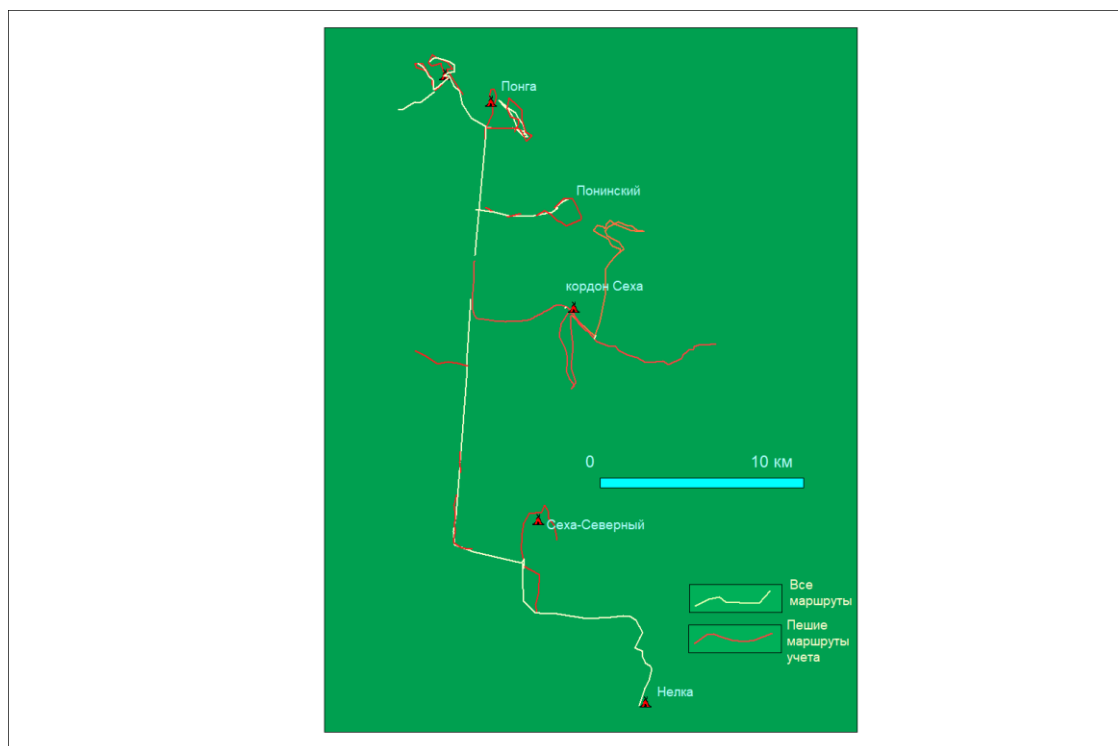


Рис.1. Маршруты учетов птиц в июне 2023 г. на северном кластере заповедника

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты учета птиц на протяженных постоянных маршрутах

Схема всех маршрутов учета в 2023 г., составленная по GPS-данным изображена на рисунке 1. В таблице 1 воспроизводятся данные о ширине эффективной полосы учета для разных видов птиц, которые использованы для определения плотности населения птиц в сезоне 2023 г., так как небольшие ежегодные вариации не существенно влияют на показатели плотности. Близкие к средним (Mean) значения медианы (Me)

указывают на сбалансированность распределений для многих видов. Для многих птиц (зяблик, пеночки, славки и др.) эффективная полоса учета, определенная по данным учета 06.2016-2019 гг. приближается к используемым расстояниям, приведенным на примере для данного вида в книге Н.Г. Челинцева (2000) – 61 м.

Как и во многие предыдущие годы, по результатам учета на отрезках 0,2 км в пределах радиальных расстояний (табл. 1), только для зяблика отмечены средние, превышающие показатель 2 и между 1 и 2 для пеночки веснички (табл. 2). Для этих видов коэффициент вариации CV составил менее 100%. Показатели учета зяблика непрерывно увеличиваются с 2019 г., однако, для многих других мелких видов определить небольшие изменения численности в течение нескольких лет затруднительно в связи со значительной вариацией показателей на 0.2 км, а также и на 1 км. (табл. 3).

Таблица 1.

Ширина полосы учета птиц по данным июня 2016 г. на маршрутах учета в центральной части заповедника (стационар Сеха)

Вид / Статистика	N	Mean	Me	Min	Max	Sd	Cv%
Зяблик	311	56,5	60,0	15,0	100,0	20,72	36,98
Зарянка	52	40,4	40,0	10,0	80,0	17,15	42,46
Пеночка весничка	102	51,6	50,0	10,0	100,0	20,06	38,90
Зеленая пеночка	67	45,1	50,0	15,0	80,0	16,07	35,58
Пеночка трещотка	22	58,6	60,0	30,0	90,0	16,99	28,97
Пеночка теньковка	29	60,2	60,0	15,0	90,0	23,81	39,57
Лесной конек	14	41,4	40,0	30,0	60,0	9,49	22,91

Малая мухоловка	30	50,0	50,0	30,0	70,0	10,17	20,34
Мухоловка пеструшка	16	48,1	50,0	20,0	70,0	12,76	26,52
Гаичка (пухляк)	24	15,8	15,0	10,0	30,0	5,67	35,66
Длиннохвостая синица	20	16,3	15,0	10,0	30,0	4,83	29,74
Большая синица	10	25,5	20,0	10,0	50,0	13,83	54,25
Хохлатая синица	6	15,5	12,0	8,0	30,0	8,34	53,78
Снегирь	20	36,8	40,0	25,0	50,0	7,66	20,83
Королек	8	20,0	20,0	10,0	30,0	7,07	35,36
Крапивник	12	37,5	40,0	20,0	60,0	12,15	32,41
Славка черноголовка	15	44,3	40,0	20,0	70,0	15,45	34,86
Садовая славка	46	46,7	45,0	15,0	90,0	20,23	43,28
Камышевка садовая	26	42,0	40,0	15,00	90,0	15,435	37,67
Зеленая пересмешка	12	45,0	45,0	30,0	70,0	13,83	30,70
Иволга	10	80,0	75,0	50,0	140,0	28,67	35,84
Кукушка	19	242,6	150,0	50,0	800,0	210,50	86,76
Глухая кукушка	3	133,3	150,0	100,0	150,0	28,87	21,65

Нередкими (больше особи на 0,2 км) были также встречи поющих самцов зарянки, численность которой явно восстанавливается после глубокой депрессии в начале 2010 гг. Показатели учета зеленой пеночки в 2022 г. были немного меньше, чем в 2019-2021 гг.. Ранее отмечались значительные колебания ее численности в течение двух-трех лет и даже от года к году (Зайцев, 2006). В июне 2023 г. зеленых пеночек учтено меньше, чем весничек. В 2019 – 2021 гг. ситуация была обратной. Также растут и показатели учета для пеночки теньковки, в то время, как показатели для трещотки остаются на низком уровне. В течение нескольких лет немного возросли показатели учета лесного конька. Показатели для мухоловок остаются

приблизительно на одном уровне, как и садовой славки, садовой камышевки и нескольких других птиц (табл. 2). Число регистраций буроголовой гаички имеет тенденцию сокращения с 2019 г., как и длиннохвостых синиц в сравнении с июнем 2019 г., что можно объяснить тем, что многие птицы еще высиживали кладки и были мало заметны для наблюдения. В сравнении с равномернее распределенным в местообитаниях зябликом ($Cv = 36,98\%$), все пеночки (кроме веснички, в 2021-2023 годах - зеленой), славки и камышевки, другие виды распределены не равномернее ($Cv > 100\%$). Славки и камышевки, как и прежде, встречались, преимущественно на участках с лиственными молодняками, вывалом древостоя, кустарником и разнообразным подростом, у берегов ручьев и речек, бобровых прудов (кроме дятлов, кукушек и др.). Как и в прошлом июне, в 2023 г. наблюдали повышенную активность обыкновенной кукушки, небольшое число встреч с большим пестрым дятлом и дроздами белобровиком и певчим, а также и черным (всего две птицы).

В средневозрастных лесах, покрывающих значительную площадь кластера заповедника устойчиво поддерживается доминирующее положение зяблика. Вторую позицию занимают, как и в прошлые годы, пеночки: весничка и зеленая пеночка, также садовая славка. Следует отметить несколько возросшую численность пеночки теньковки на протяжении уже нескольких лет, а также и зарянки, явно восстанавливающих свое обилие.

Менее обильна, но достаточно обычна, особенно на влажных участках с травяным покровом у рек, садовая камышевка, и несколько возросло число встреч поющих самцов славки черноголовки. Следует отметить также факт отсутствия в данных учета встреч со сверчками. В том числе с более обычным речным сверчком. Встречи с обыкновенным сверчком, эпизодически происходящие в прежние годы, не отмечали шесть последних лет. В сравнении с начальным периодом работы заповедника значительно сократилась численность серой мухоловки, немногие особи которой единично встречались на учете этого года. Небольшую численность поддерживает и малая мухоловка. Численность мухоловки пеструшки имеет тенденцию снижения.

Небольшое количество встреч произошло и с рябчиком и три встречи с глухарем. Это можно объяснить тем, что большинство самок еще высиживали кладки, и только немногие из них встречались на маршрутах с птенцами, возраст которых составил один-два дня. Плотность населения рябчика, по данным учета этого года, в лесу заповедника составила около 4,4 взрослых особей на 1 км² в среднем.

Таблица 2

Результаты учета мелких певчих птиц, кукушек, дятлов и рябчика по отрезкам маршрута 0,2 км (всего 168 отрезков) в июне 2023 г. у стационаров Сеха, Сеха-Северный, Понга, Понинский, Нелка

	Среднее	Med	Max	Границы квартилей		SD	CV,%
				Нижняя	Верхняя		
Зяблик	2,738	3,0	9	2,00	4,00	1,4975	54,690
Юрок	0,053	0,0	1	0,00	0,00	0,226	420,254
Зарянка	0,696	0,0	4	0,00	1,00	0,90747	130,300
Певчий дрозд	0,172	0,0	3	0,00	0,00	0,547	316,966
Белобровик	0,305	0,0	3	0,00	0,00	0,618	202,406
Весничка	1,172	1,0	5	0,00	2,00	1,105	94,253
Зеленая пеночка	0,586	0,0	3	0,00	1,00	0,754	128,568
Теньковка	0,284	0,0	3	0,00	0,00	0,579	203,940
Трещотка	0,017	0,0	1	0,00	0,00	0,132	746,074
Лесной конек	0,153	0,0	2	0,00	0,00	0,393	255,709
Малая мухоловка	0,124	0,0	2	0,00	0,00	0,365	293,795
Мухоловка пеструшка	0,083	0,0	2	0,00	0,00	0,317	380,985
Серая муьоловка	0,059	0,0	1	0,00	0,00	0,237	398,680
Б.п.шой пестрый дятел	0,089	0,0	1	0,00	0,00	0,286	320,329
Гаичка	0,183	0,0	6	0,00	0,00	0,669	365,012
Длиннохвостая синица	0,053	0,0	2	0,00	0,00	0,293	552,056
Большая чиница	0,112	0,0	2	0,00	0,00	0,352	313,456
Хохлатая синица	0,0	0,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0
Снегирь	0,101	0,0	2	0,00	0,00	0,389	384,493
Королек	0,035	0,0	4	0,00	0,00	0,343	966,653
Крапивник	0,221	0,0	2	0,00	0,00	0,519	234,483
Славка черноголовка	0,136	0,0	1	0,00	0,00	0,343	252,698
Садовая славка	0,449	0,0	3	0,00	1,00	0,682	151,964
Славка-мельничек	0,059	0,0	1	0,00	0,00	0,237	397,424
Садовая касышевка	0,297	0,0	3	0,00	0,00	0,604	203,268
Зеленая пересмешка	0,077	0,0	1	0,00	0,00	0,267	346,330
Лесная завирушка	0,113	0,0	1	0,00	0,00	0,317	280,875
Горихвостка	0,035	0,0	1	0,00	0,00	0,185	522,765
Иволга	0,035	0,0	1	0,00	0,00	0,185	522,765

Кукушка	0,213	0,0	4	0,00	0,00	0,501	235,646
Чиж	0,278	0,0	5	0,00	0,00	0,879	316,218
Глухая кукушка	0,011	0,0	1	0,00	0,00	0,108	916,499
Поползень	0,047	0,0	1	0,00	0,00	0,212	449,942
Рябчик	0,029	0,0	5	0,00	0,00	0,384	1300,000
Чечевица	0,177	0,0	2	0,00	0,00	0,984	554,333

Примечание: голубым цветом выделены небольшие показатели варьирования, фиолетовым – наибольшие (от 500% и выше).

Различие уровней численности нескольких обычных видов, регулярно отмечающихся на учетах, изображено на рисунке 2. На этом рисунке хорошо заметно доминирующее положение по плотности населения зяблика. Вторую позицию имеет пеночка весничка, следом за ней – зеленая пеночка, садовая славка и зарянка. Все виды кроме зяблика очень неравномерно встречались на маршрутах учета (рис. 3, 4).

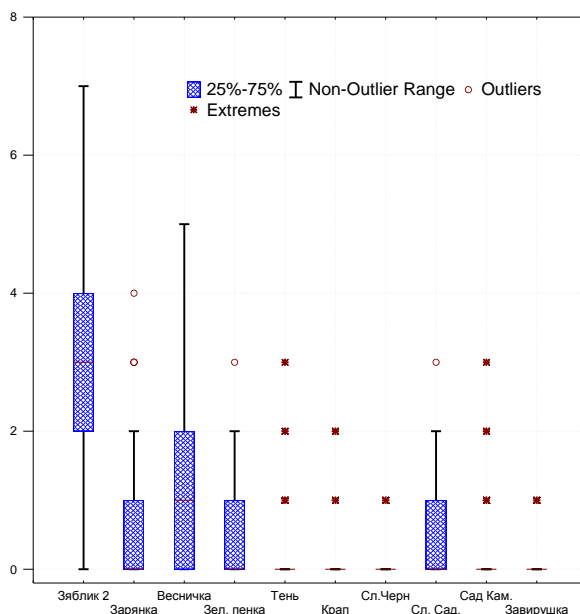


Рис. 2. Различие уровней численности нескольких видов обычных мелких воробьинообразных по данным учета в июне 2023 г. на кологривском кластере заповедника.

Согласно показателям неравномерности распределения особей (табл. 2) зяблик имеет наименьший коэффициент вариации CV, %. Небольшие показатели имела пеночка-весничка. Для всех других видов на многих отрезках учета не было зарегистрировано ни одной птицы, например, синиц, для которых характерна значительная агрегация в стайки после выхода птенцов из гнезд (до 6 и больше для длиннохвостой синицы).

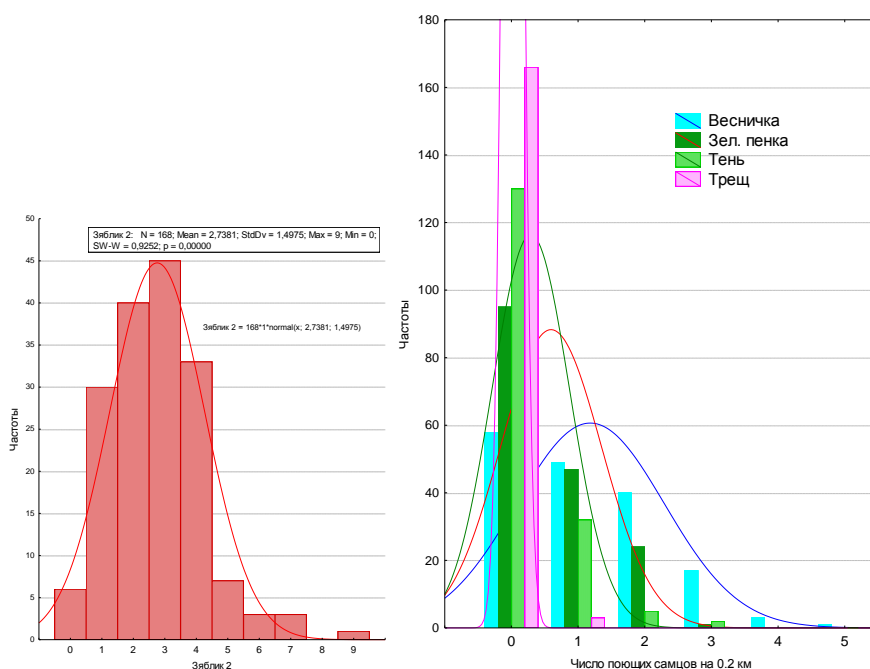


Рис. 3 (левый) и 3 (правый). Распределение (гистограмма) встреч особей зяблика и четырех видов пеночек на отрезках маршрута 0,2 км; сопоставление с нормальным распределением (06.2023 г.).

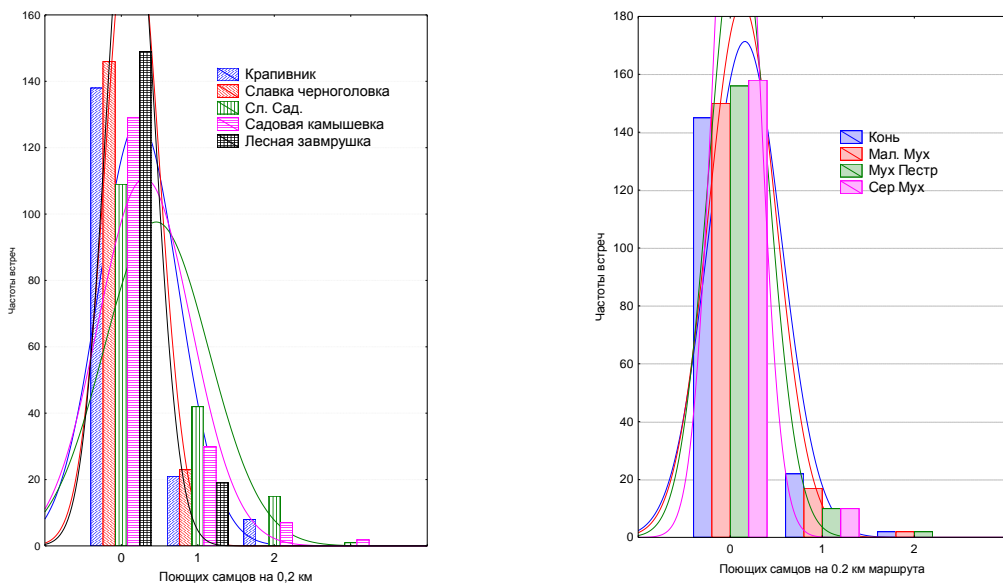


Рис. 4. Распределение (гистограмма) встреч особей двух видов славки и садовой камышевки, крапивника и лесной завирушки(левый рисунок) и лесного конька, мухоловок (правый рисунок) на отрезках маршрута 0,2 км (06.2023 г.).

Для 27 видов более-менее обычных птиц величины S_v превышают 200%, для 8 – большее 400%, и для рябчика, поползня, глухой кукушки, славки мельничка, серой мухоловки, длиннохвостой синицы, иволги больше 500-1000%. Очень низкая численность желтоголового королька поддерживается уже многие годы. Также снижена в течение многих лет численность лесного конька, показатели учета которого лишь немного возросли с прошлого года. Однако следует заметить, что в результате обильного ветровала весной 2021 г. на

некоторых участках учета, в частности у кордона Сеха, наблюдалось локальное увеличение численности конька, а также и чечевицы, что сохранилось и в 2022 г., и в 2023 г. Несколько большие показатели учтены для крапивника, для которого ветровал создал достаточно благоприятную среду.

У юрка численность остается небольшой. Следует отметить сравнительно небольшое, как и в прошлом году количество встреч с большим пестрым дятлом и желной. На локальных площадях открытых участков (у бобровых прудов, строений кордона в разные годы отмечено гнездование белой трясогузки (уже все годы наблюдения), и нескольких других мелких птиц.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учет численности птиц в начале лета 2023 г. проходил в плане многолетнего мониторинга населения птиц на северном кластере заповедника, что позволяет в дальнейшем определить тенденции и стадии изменений численности, распределения видов и их соотношений в разных биотопах. Плотности населения многих видов испытывали не значительные изменения (в сравнении с 2019 – 2022 гг.), что может свидетельствовать об относительной устойчивости состояния орнитокомплекса в условиях сравнительно медленного изменения лесной растительности на средневозрастной стадии

сукцессии. Такое положение сохранялось в условиях, когда весной 2021 года значительные площади спелых и приспевающих древостоев были частично (в некоторых местах и почти полностью) вывалены сильным ветром. Лишь на локальных участках вывала наблюдали изменения соотношения обилия некоторых видов сразу после ветровала в 2021 г, увеличение числа встреч птиц, характерных для более открытых, кустарниковых местообитаний (лесной конек, чечевица, славки, пеночка весничка). Подобное положение сохранилось и в 2023 г. Однако увеличение числа птиц этих видов на локальных участках пока существенно не отразилось на показателях общей плотности населения птиц в течение трех сезонов размножения. В некоторых случаях общие показатели плотности населения части этих видов (лесной конек и др.) были меньше, чем в 2019 г. и 2021 г. Численность двух основных видов пеночек (веснички и зеленой) продолжает оставаться достаточно высокой. Однако зеленая пеночка, на протяжении последних нескольких лет преобладающая по численности над весничкой, с 2022 г. заняла вторую позицию после веснички и третью после зяблика и веснички. Прогрессирующе снижалась численность серой мухоловки, и в 2022-2023 гг. обилие всех трех видов мухоловок было меньше, чем в 2019 – 2021 гг. Тенденцию роста численности серой мухоловки можно было ожидать после ветровала весной 2021 г., повлекшего разреживание древостоя

верхнего древесного яруса на части территории. Однако в 2023 г. встречен всего один самец мухоловки на месте ветровального участка у кордона Сеха. Гнездовые участки малой мухоловки и мухоловки пеструшки, как и в 2022 г. отмечены лишь в некоторых местах.

В данном сезоне на маршрутах отмечены редкие виды: осоед, белокрылый клест, о присутствии которого на востоке Костромской области имелись скудные данные из литературы (встречен также в октябре 2022 г. Для некоторых видов (иволга, поползень, зеленая пересмешка, снегирь, камышевки, большой пестрый дятел, желна) можно предполагать недоучет в связи с небольшой песенной и другой активностью птиц. Это относится также к синицам всех видов, тетеревиным птицам, очень редко встречаемым на маршрутах лета 2023 г. (также и в 2019 – 2022 гг.).

Данные учета этого сезона подтверждают заключение, приведенное в Летописи природы заповедника 2021 г. о том, что относительно стабильные, с небольшими вариациями показатели учета населения основных видов, слагающих орнитокомплекс в настоящий период, указывает на его устойчивость на протяжении многих лет на соответствующей стадии сукцессии растительных сообществ кластера заповедника.

7.5. Млекопитающие

7.5.1. Мониторинг деятельности обыкновенного бобра (*Castor fiber* L.)

М.В.Сиротина, Л.В.Мурадова, О.Н.Ситникова

Обыкновенный бобр (*Castor fiber* L.) – крупный грызун, приспособленный к полуводному образу жизни, относится к наиболее активным преобразователям водных и околоводных территорий. Появление и дальнейшая деятельность бобров (создание запруд, изменения рельефа дна и побережья, строительная и трофическая деятельность) влекут за собой изменения водных и прибрежных биогеоценозов и приводят к смене основных лесообразующих пород, изменяя роль отдельных видов растений в подросте, подлеске и живом напочвенном покрове.

Мониторинг изменений направления протекания естественных сукцессий в экосистемах имеет важное значение для особо охраняемых природных территорий и, в частности, для заповедников. В связи с этим, на территориях заповедников в Европейской части России активно ведутся исследования жизнедеятельности обыкновенного бобра и влияния его на окружающие экологические системы (Зайцев и др., 2018).

Сбор данных осуществлялся в 2020-2023 гг. на постоянных маршрутах, пересекающих места обитания бобра или пролегающих вдоль водотоков. Описано 26 поселений бобра.

Регистрировали все следы строительной деятельности бобра: старые и свежие плотины, жилые и нежилые хатки и полухатки, норы, каналы, погрызы, поваленные деревья. Положение всех строительных сооружений бобров на местности отмечали при помощи GPS-регистратора с дальнейшим переносом на карту.

При описании хаток и полухаток учитывались следующие показатели: высота от уровня воды или почвы, диаметр основания, используемый строительный материал, местоположение на водоеме. Диаметр основания определен как среднее арифметическое между наибольшим диаметром и перпендикулярным к нему диаметром, проведенным через центр хатки.

При описании плотины регистрировали: состояние плотины (действующая, недействующая), тип (прудовая или русловая), используемый строительный материал, высоту и длину плотины, ширину и высоту гребня плотины, перепады уровня воды перед и за плотиной. Размеры плотин, прудов определяли с помощью лазерного дальномера и мерной ленты.

Плотины разделяли в соответствии с классификацией (Woo, Waddington, 1990) и дополнением (Зайцев и др., 2018) на типы: overflow; gapflow; throughflow; underflow; trackflow dam. Участки, преобразованные бобрами, плотины и пруды картировали по периметру объекта GPS-регистратором. Расположение плотин, хаток и других следов деятельности бобра анализировали,

используя топографические карты, космические фотоснимки, программы ГИС: NextQGIS, MapInfo и статистические продукты (Excel, Statistica 8).

Для анализа влияния трофической деятельности бобра на древесно-кустарниковую растительность нами был использован метод трансект Джонсона и Наймана, с некоторыми изменениями. Всего за период исследований было заложено 13 трансект по направлению от уреза воды вглубь леса до самых крайних установленных погрызов и поедей. На каждой трансекте устанавливали центр первой площадки, который находился на расстоянии 5 м от воды, а все следующие располагались с интервалом 10 м. Трансекты в каждом отдельном поселении захватывали самые отдаленные бобровые погрызы. Расстояние между трансектами составляло 30 м. У каждого дерева измеряли диаметр на высоте бобровых погрызов (30–40 см над землей). На трансекте проводили описание растительности, отмечали “частично подгрызенные” деревья, у которых бобры повредили кору и древесину не более чем на $1/3$ длины окружности ствола, и “полностью обгрызенные” – сваленные или стоящие, но поврежденные более чем на $1/3$ длины окружности ствола. Был выявлен видовой состав, изучен «добобровый» и «послебобровый» древостой.

Наиболее подвержены трофическому воздействию бобра различные варианты растительных ассоциаций с преобладанием

осины, а также березняки, меньшее воздействие приходится на ассоциации с присутствием ольхи, ивы и хвойных деревьев. Среди древесных растений, используемых в пищу бобром нами отмечены: ива (*Salix* sp.), осина (*Populus tremula*), береза (*Betula* sp.), ольха серая (*Alnus incana*), рябина (*Sorbus aucuparia*), ель (*Picea fennica*), черемуха (*Prunus padus*), липа (*Tilia cordata*), сосна (*Pinus sylvestris*). Если в осенние и зимние месяцы в рационе бобра преобладают древесные породы и кустарники, с которых звери объедают в основном молодые побеги и свежую кору, то в летний период из травянистых растений среди поедей бобра наиболее часто отмечаются таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria*), дудник (*Angelica* sp.), сныть (*Aegopodium podagraria*) и некоторые другие зонтичные (Umbelliferae), реже крапива (*Urtica* sp.). В поймах рек бобр использует в пищу погруженные и полупогруженные растения: хвощ приречный (*Equisetum fluviatile*), представители осоковых (Cyperaceae), тростник (*Phragmites* sp.), калужница (*Caltha palustris*), кувшинка (*Nymphaea alba*), кубышка (*Nuphar lutea*), рдест плавающий (*Potamogeton natans*).

Средний диаметр деревьев, используемых бобром, на уровне погрызов, составил для осины 8,9 см, для березы – 10,6 см, для ивы – 4,26 см, для рябины – 8,0 см. Небольшая величина диаметра в значительной мере связана с произрастанием по берегам водотоков подроста основных пород деревьев. Так, в

береговых зарослях у рек, отмечены многочисленные погрызы побегов ивы диаметром 1 см. При этом величина среднего диаметра деревьев, используемых бобрами в пищу, в целом и по отдельным породам увеличивается по мере удаления от уреза воды и продвижения по трансекте вглубь леса (рис. 1).

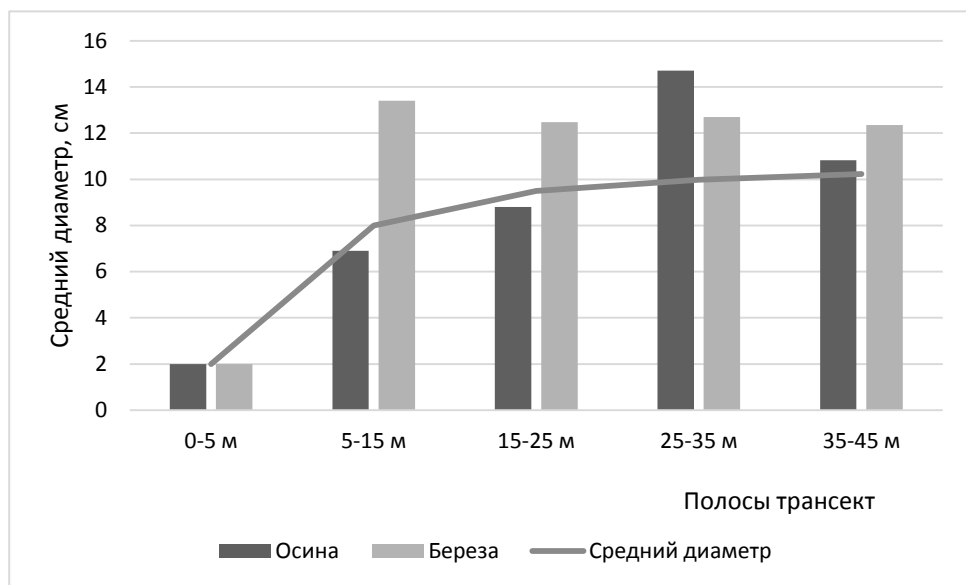


Рис.1. Средний диаметр основных кормовых пород деревьев по мере удаления от уреза воды

Осины наибольшего диаметра (15 см) отмечены в полосе 25–35 м, березы (13,8 см) – в полосе 5–15 м. Одновременно, в поселениях бобров на участках, покрытых спелым и приспевающим лесом, диаметр поврежденных бобрами деревьев может быть значительно более высоким и достигать 37–50 см.

На территории кормовой деятельности бобра со временем изменяется плотность древесного яруса и сомкнутость крон. В первой полосе трансекты – на расстоянии до 5 м от уреза воды

плотность древесных пород невелика, вследствие чего низок этот показатель и относительно поврежденных деревьев. На таких участках может развиваться кустарниковая растительность, могут присутствовать высокие травы (в том числе виды, используемые бобрами), при некотором подтоплении – виды, характерные для влажных местообитаний и гидрофиты.

Плотность осины в добобровом древостое была выше по сравнению с аналогичным показателем по березе. В послебобровом древостое плотность осины значительно снизилась, причём многие из оставшихся деревьев имели погрызы и другие повреждения, полученные вследствие трофической деятельности бобра. В среднем доля поврежденных деревьев на протяжении трансект составляла от 34 до 45 %. Плотность березы в послебобровом древостое также значительно снизилась. Сомкнутость крон на участках, не подверженных деятельности бобра и на участках послебобрового древостоя в среднем изменялась от 0,6 до 0,3.

Большинство заложенных трансект заканчивались в полосе 35–45 м, однако отмечены и более продолжительные трансекты, где крайние погрызы обнаружены на удалении 65 м от уреза воды. На таких участках в полосе 45–55 м могли наблюдаться «бобровые лесосеки», где практически все деревья были свалены бобром.

Таким образом, на территории кологривского кластера

заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына в настоящее время наиболее активно бобром используются в пищу из древесных пород осина, ива, береза. Предпочитаемым видом является осина, вследствие этого через несколько циклов заселения в поймах рек исчезают осинники, и бобры вынуждены активнее использовать березу, липу и быстро возобновляющуюся иву. Происходят значительные изменения в структуре приречных фитоценозов. На месте поваленных древостоев, в образующихся окнах развивается молодая поросль светолюбивых лиственных пород, на возвышенных берегах подрост ели и сосны, на части поселений развиваются участки травянистой растительности.

При оценке строительной деятельности бобров изучено 26 поселений, 61 плотина, 8 хаток и 6 полухаток. Установлено, что максимальная высота плотины составила 1,6 м, максимальная длина плотины – 90 м, максимальный уровень перепада воды – 1,6 м, максимальные размеры хатки: высота – 2,1 м, диаметр – 8 м. Среди плотин преобладают плотины типа overflow – действующие, активно ремонтируемые бобрами плотины с переливом излишка воды через их верх.

Обыкновенный бобр широко распространен на территории государственного природного заповедника «Кологривский лес», где осуществляет активную строительную деятельность. В настоящее время он заселил большую часть пригодных местообитаний, двигаясь от более крупных водотоков к самым

малым и незначительным рекам и ручьям. При переходе от малых рек к ручьям меняется характер плотин – от руслового типа к прудовому и подтапливаются всё большие площади. Самые большие бобровые пруды характерны для участков рек с низкой поймой и для ручьев. Строение речных пойм кологривского кластера позволяет бобрам в большинстве случаев строить жилища в виде нор. Для мелких водотоков и ручьев более характерными являются жилища в виде хаток.

В результате строительной деятельности бобра изменяется характер прибрежных фитоценозов и запускается экологическая сукцессия, которая часто приводит к кардинальным изменениям в экосистемах и формированию бобровых ландшафтов.

7.5.2. Бурый медведь (*URSUSARCTOS*), учет бурого медведя.

Чистяков С.А.

Учет бурого медведя в заповеднике ежегодно проводится в летне – осенний период по карточкам учета встреч. Также используются данные с лесных камер (фотоловушек). По результатам учета в 2032 году получены следующие данные:

- на территории Кологривского участка заповедника на момент проведения учета обитало 15 особей бурого медведя, из них 3

взрослых самца с шириной пальмарной мозоли 14 - 16 см, 3 взрослые самки с шириной пальмарной мозоли 12 -13 см, 3 сеголетка с шириной пальмарной мозоли от 6 до 8 см, 3 лончака с шириной пальмарной мозоли от 9 до 11 см и 3 медведя возрастом более двух лет с шириной пальмарной мозоли 10 – 12 см.

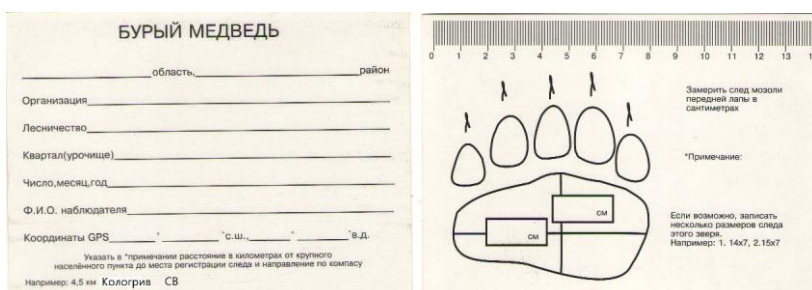


Рис. Карточка учета

7.6. Зимний маршрутный учет

Чистяков С.А.

Как и обычно в заповеднике зимний маршрутный учет диких животных проводится с 1 января по 1 марта. В проведении учетов принимают участие государственные инспекторы оперативной группы, отдела охраны и сотрудники научного отдела. Проходятся на лыжах или на малой скорости снегохода все запланированные учетные маршруты. Данные о пересечении следов диких животных заносятся в GPS- навигаторы, а особо интересные моменты фотографируются.

На Кологривском участке в момент проведения ЗМУ обитало: 325 белок, 3 волка. 30 горностаев, 464 зайца-беляка, 78 куниц, 7 лисиц, 140 лосей, 5 рысей, 24 хоря и 24 ласки, и 1 россомаха.

На Мантуровском участке:

13 лосей, 18 особей зайца-беляка и 1 волк. Следов других обитателей во время проведения учетов не встретилось.

Таблица 1

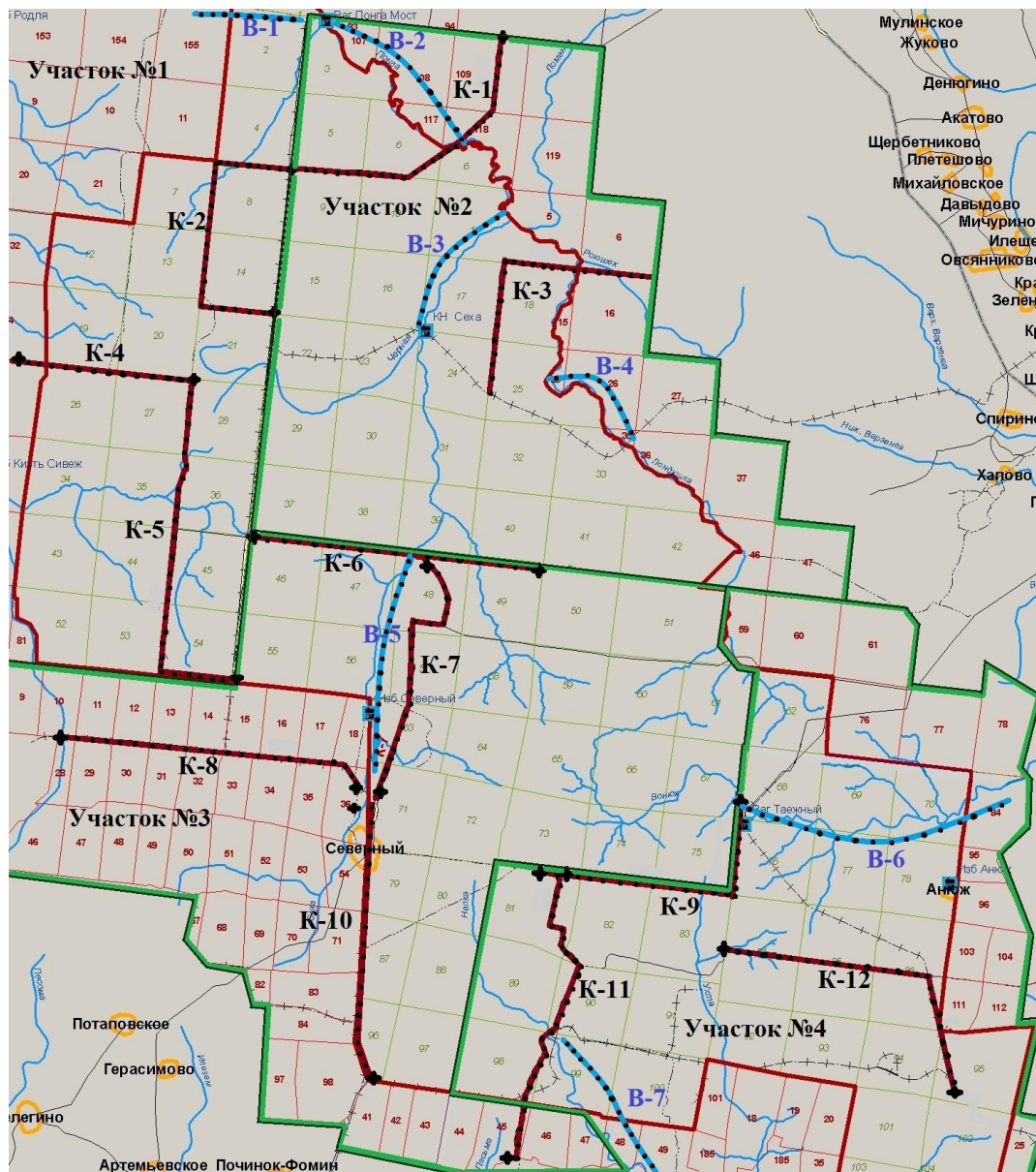
Динамика численности
Кологривский участок заповедника данные ЗМУ

Вид животных	ос/1000 га 2018	ос/1000 га 2019	ос/1000 га. 2020	ос/1000 га. 2021	ос/1000 га. 2022	ос/1000 га. 2023
Белка	4.6	3.19	23.9	5.13	17.1	5.5
Волк	1.28	0.04	0.012	0.03	0.11	0.05
Горноста́й	-	0.63	0.52	0.2	0.2	0.5
Зяец беляк	8.51	12.6	4.8	4.9	5.7	7.7
Кабан	-	-	-	-	-	-
Куница	2.75	2.33	1.8	0.78	1.9	1.3
Лисица	-	0.05	0.03	-	0.1	0.1
Лось	8.51	1.73	2.69	1.63	1.3	2.3
Рысь	0.3	0.04	0.28	0.05	0.05	0.08
Росомаха	0.05	0.02	0.02	0.05	0.02	0.01
Хорь	-	0.55	0.17	0.17	0.2	0.4
Ласка	-	0.93	0.17	0.2	-	0.4

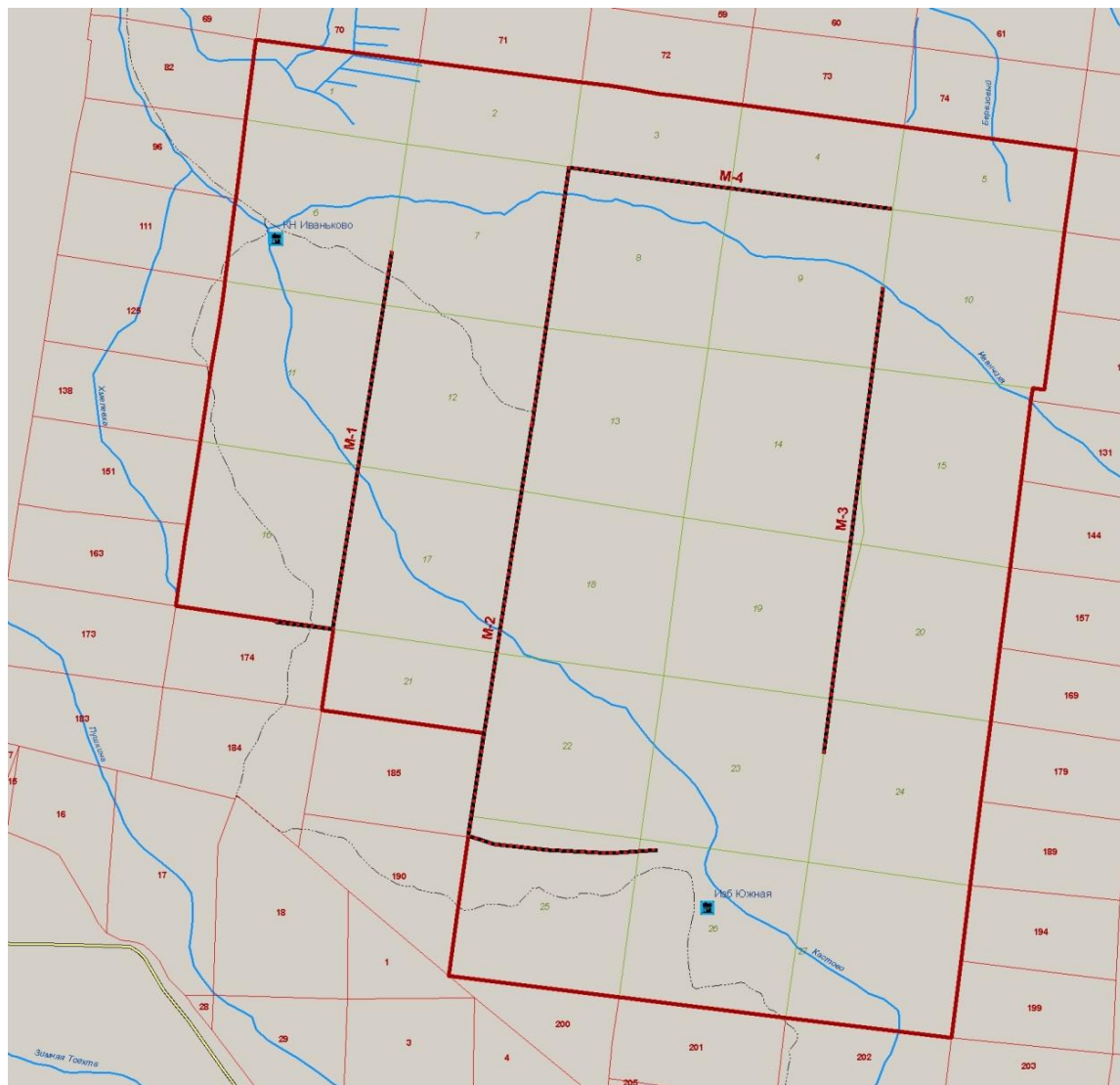
Динамика численности
Мантуровский участок заповедника данные ЗМУ

Виды животных	ос/1000 га 2018	ос/1000 га 2019	ос/1000 га. 2020	ос/1000 га. 2021	ос/1000 га. 2022	ос/1000 га. 2023
Белка	2.1	-	-	-	-	2.0
Волк	-	-	-	-	-	0.03
Горностай	-	-	-	-	-	-
Заяц беляк	9.28	7.3	2.38	11.2	1.12	2.38
Кабан	-	-	-	-	-	-
Куница	-	0.3	0.3	0.62	0.81	0.7
Лисица	-	-	-	-	-	-
Лось	2.17	2.33	1.46	3.1	2.4	2.2
Рысь	0.3	-	0.06	-	-	0.03
Хорь	-	-	-	-	-	-

Расположение постоянных маршрутов на территории заповедника:
«Кологривский участок»



Расположение постоянных маршрутов на территории заповедника:
Мантуровский участок:



7.7. Учет околководных млекопитающих.

Чистяков С.А.

Учет околководных млекопитающих проводился с 17 ноября по 31 декабря 2023г. на постоянных маршрутных учетах Кологривского и Мантуровского участков заповедника. Учетными видами являлись бобр, норка и выдра. Погодные условия выбирались соответствующие, чтобы обнаружить следы жизнедеятельности животных. В проведение учетов участвовали инспекторы отдела охраны и оперативной группы, а также сотрудники научного отдела заповедника.

Таблица 1

Сравнительная таблица динамики околководных млекопитающих.

Вид животных	2021г.				2022г.				2023г.			
	Пересечений на маршруте		Плотность особей на 10 км. береговой линии		Пересечений на маршруте		Плотность особей на 10 км. береговой линии		Пересечений на маршруте		Плотность особей на 10 км. береговой линии	
Бобр плотин/особей	11	41	4,2	16	25	95	8,8	33,4	10	40	4	16
Норка	19		4,7		18		6,3		20		5	
Выдра	6		1,3		7		1.4		14		3	

8. Научная деятельность

8.1. Штат научного отдела

Таблица 1

	Научные сотрудники вместе с замом по НИР	Инженеры	Лаборанты исследователи	Лаборанты и иной научно- технический персонал	ВСЕГО
Численность по штатному расписанию	8	-	-	-	8
Фактическая численность	8	-	-	-	8
Работающие на постоянной основе	1	-	-	-	1
Работающие на условиях совместительства	7	-	-	-	7

Сотрудники научного отдела:

Чистяков Сергей Анатольевич – заместитель директора по научной работе, специальность – ветеринарный врач. Костромская Государственная сельскохозяйственная академия. Стаж работы в заповеднике с 03.03.2014 г

Зайцев Виталий Анатольевич – научный сотрудник. Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского. Кандидат биологических наук, стаж работы в заповеднике с 03.02.2014 г.

Креницин Игорь Георгиевич – научный сотрудник. Костромской государственный педагогический институт им. Н.А.

Некрасова. Кандидат биологических наук, стаж работы в заповеднике с 01.06.2014 г.

Сиротина Марина Валерьевна – научный сотрудник. Костромской государственной педагогической институт им. Н.А. Некрасова. Доктор биологических наук, стаж работы в заповеднике с 01.06.2014 г.

Лебедев Александр Вячеславович - научный сотрудник кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РГАУ ГСХА им. К.А. Тимирязева. Стаж работы в заповеднике с 01.08.2016 г.

Гемонов Александр Владимирович - научный сотрудник кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РГАУ ГСХА им. К.А. Тимирязева. Стаж работы в заповеднике с 01.08.2016 г.

Мурадова Людмила Владимировна научный сотрудник кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. Стаж работы в заповеднике с 24.09.2021г.

Ситникова Ольга Николаевна научный сотрудник Стаж работы в заповеднике с 24.09.2021г.

8.2. Научные публикации

Научная продукция штатных сотрудников заповедника, выпущенная в 2023 году.

Монографии и тематические сборники, выпущенные
Учреждением или с участием учреждения

Научные труды государственного природного заповедника "Кологривский лес". Вып.2: сб. науч. тр./отв. ред. А.В.Лебедев.-Кологрив: Государственный заповедник "Кологривский лес", 2023.-219с. - ISBN 978-5-9500560-5-
<https://elibrary.ru/item.asp?id=58649194>

Монографии и тематические сборники сторонних организаций, в которых опубликованы труды работников учреждения

Зарубежных:

Иванова, Н. В. Оценка качества автоматического детектирования деревьев по фотограмметрическим моделям высот и ортофотопланам / Н. В. Иванова, А. В. Лебедев, М. П. Шашков // Трансформация экосистем. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 33-48. – DOI 10.23859/estr-220418. – EDN BKCTSN.

Статьи, опубликованные в научных журналах

Российских:

Дубенок, Н. Н. Ход роста древостоев в сосновых типах леса заповедника «Кологривский лес» / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 2. – С. 43-54. – DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.03. – EDN SGJQVB.

Лебедев, А. В. Современное состояние насаждений парковой части дворянской усадьбы Н.Н. Григорьева (Костромская область) / А. В. Лебедев, Я. В. Кочнев // Природообустройство. – 2023. – № 2. – С. 124-130. – DOI 10.26897/1997-6011-2023-2-124-130. – EDN CTCQCL.

Дубенок, Н. Н. Ход роста древостоев в еловых типах леса заповедника «Кологривский лес» / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2023. – № 1(70). – С. 81-90. – DOI 10.34655/bgsha.2023.70.1.011. – EDN VSJITK.

Дубенок, Н. Н. Динамика основных показателей земель лесного фонда Костромской обл. и биосферного резервата «Кологривский лес» / Н. Н. Дубенок, А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Лесохозяйственная информация. – 2023. – № 3. – С. 26-36. – DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.3.02. – EDN GKMMYT.

Чистяков, С. А. Лесохозяйственная деятельность в зоне сотрудничества биосферного резервата «Кологривский лес» / С. А. Чистяков, А. В. Лебедев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2023. – № 63. – С. 102-107. – EDN YDVWXW.

Межрегиональных и региональных:

Регион Зайцев В.А., Сиротина М.В., Мурадова Л.В., Ситникова О.Н. Аннотированный список видов круглоротых, рыб, амфибий и рептилий заповедника «Кологривский лес» // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 86.

Сиротина М.В., Мурадова Л.В., Ситникова О.Н. Оценка деятельности обыкновенного бобра на Мантуровском участке государственного природного заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 106.

Петрова С.М., Сиротина М.В., Климова А.С., Татарина Т.С. Оценка состояния популяций мышевидных грызунов на территории Кологривского заповедника // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 114.

Топорова Т.В., Мурадова Л.В. Материалы по изучению спектра питания земноводных в условиях заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 125.

Федотова Е.В., Мурадова Л.В. Изучение лейкоцитарной формулы амфибий, зараженных гельминтами, на территории Кологривского кластера государственного природного заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 133.

Максимов А.С., Мурадова Л.В., Малышева Д.Д., Стрекалова П.С. Оценка состояния ихтиофауны в реке Сехе на территории Кологривского участка заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 139.

Урекин Е.А., Соколова Т.Л., Замураев Д.Р., Мурадова Л.В. Фаунистический состав и количественные показатели макрозообентоса некоторых рек Мантуровского кластера государственного природного заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 146.

Артамонова А.Е., Сиротина М.В. Первичная продукция лентических илотических водных экосистем заповедника «Кологривский лес» им. М.Г. Сеницына // Научные труды государственного природного

заповедника «Кологривский лес». - Вып. 2. – Кологрив, 2023. – С. 180.

Статьи и тезисы, опубликованные в материалах конференций и участие в конференциях с докладом

Чистяков, С. А. Динамика лесопокрытых площадей Костромской области / С. А. Чистяков, А. В. Лебедев // Материалы V Национальной конференции по итогам научной и производственной работы преподавателей и студентов в области лесного дела, ландшафтной архитектуры, мелиорации и экологии, посвященной 100-летию со дня рождения профессора М.А. Дудорева : Сборник материалов конференции, Саратов, 15–19 мая 2023 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2023. – С. 256-259. – EDN QOOEEA.

Лебедев, А. В. Ход роста сосновых древостоев по типам леса в заповеднике "Кологривский лес" / А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 16 апреля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 147-152. – EDN EBKNVA.

Кологривский лес до и после массового ветровала 2021 года: разведочный анализ по дистанционным данным / Н. В. Иванова, М. П. Шашков, А. В. Лебедев, И. Г. Криницын // Математическое моделирование в экологии: Материалы Восьмой Национальной научной конференции с международным участием, Пушкино, 09–11 ноября 2023 года. – Пушкино: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВОВЕДЕНИЯ Российской академии наук, 2023. – С. 30-32. – EDN FKTHRX.

Лебедев, А. В. Естественное возобновление леса в насаждениях заповедника «Кологривский лес» / А. В. Лебедев, С. А. Чистяков // Сто лет охраны: уроки заповедания : Сборник статей по итогам работы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию юбилею Воронежского заповедника, Воронеж, 27–29 сентября 2023 года. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2023. – С. 176-183. – DOI 10.57007/9785907669338_2023_176. – EDN EVJPOO.

Чистяков, С. А. Динамика лесистости Костромской области / С. А. Чистяков, А. В. Лебедев // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : Материалы VIII

9. Лесохозяйственная деятельность.

Рощин С.В..

Лесохозяйственная деятельность заповедника осуществляется в соответствии с лесохозяйственным регламентом, утвержденным 30 марта 2010 года и проектом освоения лесов, утвержденным 27 мая 2010 года. Оба нормативных документа действуют до 31 декабря 2019 года.

Основным направлением лесохозяйственной деятельности являются мероприятия, обеспечивающие охрану и защиту лесов. Особое внимание уделяется расчистке и ремонту дорог лесохозяйственного и противопожарного назначения.

За все прошедшие годы в заповеднике ни разу не фиксировались случаи возгорания. По территории регулярно проводятся пешие и транспортные патрулирования.

10. Нарушение режима заповедности

Рощин С.В..

Инспекторский состав заповедника насчитывает 14 инспекторов, в том числе 6 инспекторов оперативная группа.

Таблица 1

Выявляемость правонарушений за 2023 г.

1. Выявлено экологических правонарушений (составлено протоколов):						
Существо выявленного экологического правонарушения:	на территории заповедника	в охранной зоне	в федеральном заказнике(ах)	на иных ООПТ	ВСЕГО	
1	2	3	4	5	6	
Незаконная рубка деревьев и кустарников	-	1	-	-	1	

Незаконные сенокошение и выпас скота	-	-	-	-	-
Незаконная охота	-	1	-	-	1
Незаконное рыболовство	-	-	-	-	-
Незаконный отлов рептилий, амфибий, наземных беспозвоночных	-	-	-	-	-
Незаконный сбор дикоросов	-	-	-	-	-
Самовольный захват земли	-	-	-	-	-
Незаконное строительство	-	-	-	-	-
Незаконное нахождение, проезд и проезд граждан и транспорта	-	-	-	-	-
Загрязнение природных комплексов	-	-	-	-	-
Нарушение правил пожарной безопасности в лесах	-	-	-	-	-
Нарушение режима авиацией	-	-	-	-	-
Иные нарушения (в сноске указать, какие именно) нарушение режима охранной зоны <u>нахождение с собаками охотничьих пород</u>	-	-	-	-	-
Итого:	-	2	-	-	2
из них «безличных» (нарушитель не установлен, выносилось соответствующее определение):	-	1	-	-	1
2. Изъято орудий и продукции незаконного природопользования:					
Нарезного оружия (шт.)	-	-	-	-	-
Гладкоствольного оружия (шт.)	-	-	-	-	-
Сетей, бредней, неводов (шт.)	-	-	-	-	-
Вентерей, мереж, верш (шт.)	-	-	-	-	-

Капканов (шт.)	-	-	-	-	-
Петель и иных самоловов (шт.)	-	-	-	-	-
Комплектов для электролова (шт.).	-	-	-	-	-
Рыбы (кг.)	-	-	-	-	-
Трепанга (кг)	-	-	-	-	-
Крабов (шт.)	-	-	-	-	-
Ежа морского (шт.)	-	-	-	-	-
Иных морских беспозвоночных (кг)	-	-	-	-	-
Икры лососевых и осетровых (кг)	-	-	-	-	-
Дикоросов (кг)	-	-	-	-	-
Древесины (куб. м.)	-	14	-	-	13.8
3. Выявлен незаконный отстрел или отлов (обязательно указать вид животного):					
Копытных зверей (гол.)	-	-	-	-	-
Крупных хищных зверей (гол.)	-	-	-	-	-
Пушных зверей (гол.)	-	-	-	-	-
Птиц, занесенных в Красную книгу России (экз.)	-	-	-	-	-
Амфибий и рептилий, занесенных в Красную книгу России (экз.)	-	-	-	-	-
Иных животных, занесенных в Красную книгу России (экз.)	-	-	-	-	-
4. Наложено административных штрафов (количество/ тыс.руб.):					
	ВСЕГО:		В том числе по постановлениям должностных лиц заповедника		

на граждан	-	-
на должностных лиц	-	-
на юридических лиц	-	-
5. Взыскано административных штрафов (количество/ тыс.руб.):		
	ВСЕГО:	В том числе по постановлениям должностных лиц заповедника
с граждан	2	2
с должностных лиц	-	-
с юридических лиц	-	-
6. Предъявлено исков о возмещении ущерба (количество/тыс.руб.):		
	ВСЕГО:	В том числе должностными лицами заповедника
физическим лицам	-	-
юридическим лицам	-	-
7. Взыскано ущерба по предъявленным искам (тыс.руб.):		
	ВСЕГО:	В том числе по искам должностных лиц заповедника
с физических лиц	-	-
с юридических лиц		
8. Количество уголовных дел, возбужденных правоохранительными органами по выявленным нарушениям:		
	1	
9. Привлечено к уголовной ответственности по приговорам судов (чел.) -		

10.1. Лесные пожары

Рощин С.В.

Лесные пожары на территории заповедника в 2023 году не зарегистрированы.

11. Эколого-просветительская и лекционная работа.

Панова Н.В.

В отделе по экологическому просвещению заповедника «Кологривский лес» в 2023 году работало 3 сотрудника, в том числе заместитель директора по этому направлению.

Сотрудники отдела организуют мероприятия по экологическому образованию учащихся и воспитанников детских садов, экологическому просвещению взрослого населения, выставки, выпуск периодических изданий, изготовление сувенирной и полиграфической продукции, курируют работу сайта, социальных сетей и видеоканала, проводят полевые практики для учащихся, экскурсии, разрабатывают методические материалы по изучению экосистемы заповедника и др.



Оценить работу отдела можно по Книге отзывов. Вот 2 из них.

«Мы путешествовали по многим заповедникам и природным местам, но ещё нигде нас не встречали так тепло и гостеприимно, как сотрудники «Кологривского леса»: организовали всю нашу поездку, поселили в уютной комнате, познакомили с интересными людьми, провели увлекательную экскурсию...»
(Анна и Андрей Лукьянчиковы, фотографы-волонтёры)

«Ваши материалы я всё время использую на уроках биологии и по-прежнему завидую школьникам Костромской области. У нас тоже есть заповедник, но такой гигантской работы они не ведут. Поэтому мои ученики больше знают о «Кологривском лесе», чем о нашем заповеднике. Как хорошо, что однажды я вас «нашла». Искренняя благодарность за книги, изданные вами!» (Надежда Жукова)



Если перевести работу отдела в область чисел, то в течение 2023 года проведено 184 мероприятия экологической направленности, в которых участвовали 4108 человек.

В природоохранной акции «Марш парков» приняли участие 1140 учащихся школ и воспитанников детских садов из 17 муниципальных образований Костромской области. В школах Кологривского района сотрудники отдела провели экологические занятия, приуроченные ко Дню заповедников и национальных парков, Дню птиц, Дню эколога, Дню работников заповедного дела и т.д.

В рамках сотрудничества с системой образования и учреждениями культуры биосферного резервата «Кологривский лес» в Парфеньевской библиотеке был проведён семинар для педагогов и работников библиотек «Образовательные ресурсы заповедника «Кологривский лес» и экоигры для учащихся Парфеньевской и Вохтомской школ. Также библиотечной системе переданы книги и журналы, изданные ФГБУ «Государственный заповедник «Кологривский лес».

На экскурсиях в заповеднике и заказнике «Кологривская пойма» побывали 283 человека, было проведено 2 полевых практики для членов экологического кружка.



Вышло в свет 4 номера детской экологической газеты «Совёнок», журнал «Кологривский лес», 8 приложений

«Заповедный вестник» к районной газете «Кологривский край»,

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

№ 10. 2023 год

Издание для друзей заповедника

КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС

Первый биосферный резерват Кологривский лес

Кража 5 стр.

Как мы искали архаичные в заповеднике 8 стр.

Фотоаппарат... вместо ружья 12 стр.

Песни, драки и чурфирсия – тайная жизнь тетеревиного тока 16 стр.

Фотокамера на тетеревином току 20 стр.

Купальницы – дети солнца 22 стр.



«СОВЕНОК» №3(47)2023

Детская экологическая газета

Детские игры

Взрослые игры

Рисунки

Занимательный зоолог





«СОВЕНОК» №2(46)2023

Детская экологическая газета

Детские игры

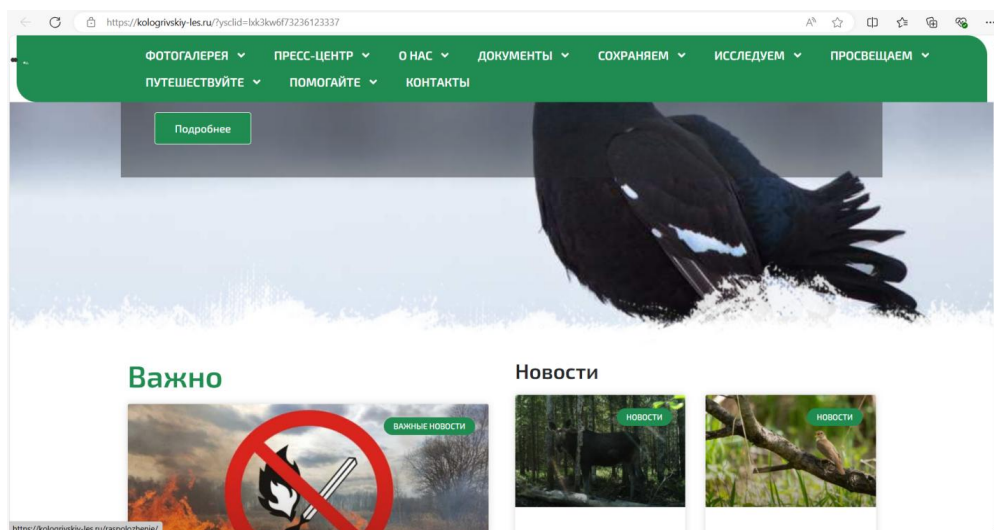
Взрослые игры

Первый отшельник и его близкий друг

Занимательный зоолог




На сайте и в социальных сетях размещено 106 материалов, для видеоканала подготовлено 12 видеороликов по материалам инспекторского состава. Не случайно интернет-аудитория заповедника «Кологривский лес» постоянно растёт: количество подписчиков соцсетей и видеоканала в 2023 году составило 4078. Количество просмотров сайта – 47700, видеоканала – 58000.



Расширяется география участников мероприятий: если раньше в конкурсах и олимпиадах участвовали дети и взрослые только из Костромской области, то в 2023 году в экологической олимпиаде «Семь чудес Кологривского леса» работы представили школьники из 8 регионов нашей страны: Костромской, Ярославской, Вологодской, Владимирской, Московской областей, Удмуртии и даже Приморского края. Онлайн-викторины собирают и детскую, и взрослую аудиторию: 204 участника попробовали свои силы в ответах на вопросы о заповедной природе в викторине, приуроченной к Международному дню леса.

Продолжается работа с волонтерами. По традиции в 2023 году мероприятия о заповеднике «Кологривский лес» и заповедной системе России провели педагоги общего и дополнительного образования Костромской области. На территории ООПТ работали 4 фотографа-волонтера. Анна и Андрей Лукьянчиковы

сняли новый документальный фильм «Тетеревиный ток весной. Удивительная птица тетерев» и протестировали туры на глухариный и тетеревиный тока.

Событием прошедшего года стала новая фотовыставка в Музее природы города Костромы, автором которой является Элвис Антсон. По словам Элвиса, его фотоискусство – это возможность призвать людей беречь и сохранять первозданность природы Костромского края. Также фотовыставки о заповеднике прошли в Кологривском, Чухломском, Мантуровском, Парфеньевском краеведческих музеях. Общее количество посетителей выставок составило 10 493 человека.



В 2023 году выпущено 17 видов сувенирной и полиграфической продукции (1850 экземпляров).

Список использованной литературы

1. Балущкина Е.В., Винберг Г.Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озёр. Зоологический институт АН СССР. 1979. С. 58–72.
2. Гуминский А. А., Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: учеб. пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1990. 239 с.
3. Евдокимов В.Д. Определитель позвоночных животных костромской области / В. Д. Евдокимов, В.В. Кривошеин, А.В. Назарова. Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2007. 192 с.
4. Житенева, Л. Д. Эколого-гематологические характеристики некоторых видов рыб / О. А. Рудницкая, Т. Н. Калюжная // Справочник. — Ростов-на-Дону: Изд-во «Молот», 1997. — 152 с.
5. Завьялов Н. А., Средообразующая деятельность бобра (*Castor fiber* L.) в европейской части России // Труды Государственного природного заповедника «Рдейский». Великий Новгород. Вып. 3. 2015. 320 с. Захаров В.М., Трофимов И.Е. Экологическое нормирование (оценка состояния природных популяций по стабильности развития). / Вопросы экологического нормирования и разработка системы оценки состояния водоемов. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011 С. 102–120.
6. Зайцев В.А., Поселения бобра (*Castor fiber*) в заповеднике "Кологривский лес" / В.А. Зайцев, М.В. Сиротина, Л.В. Мурадова, О.Н. Ситникова // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: современное состояние и перспективы. Материалы всероссийской (с международным участием) конференции. 2018. С. 211–215.

7. Захаров В.М. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. М., 2003. 25 с.
8. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М. : Наука, 1978. 148 с.
9. Карташев Н. Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студентов вузов/ 3-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2004. 383 с.
10. Крылов А. В. Зоопланктон равнинных малых рек. М. : Наука, 2005. 263 с.
11. А.В. Крылов, И.В. Чалова, Н.С. Шевченко, О.Л. Цельмович, А.В. Романенко // Экспериментальные исследования влияния продуктов жизнедеятельности бобров (*Castor fiber* L.) на формирование структуры зоопланктона (на примере развития двух разноразмерных видов ветвистоусых ракообразных Сибирский экологический журнал. 2016. № 4. С. 600–610. <https://doi.org/10.15372/SEJ20160410>
12. Кулаков Д. В. Сезонные и межгодовые изменения зоопланктона реки Неман // Принципы экологии. 2018. № 2. С. 87–102. <https://doi.org/10.15393/j1.art.2018.7582> Максимов А. С. Оценка состояния ихтиофауны в реках Сеха и Унжа в Кологривском районе Костромской области / А. С. Максимов, Л. В. Мурадова, Д. С. Лысенко // Экология родного края: проблемы и пути их решения : Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 24–25 апреля 2023 года. Том Книга 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2023. – С. 233-238. – EDN PJHVCR.
13. Осипов В.В., Башинский И.В., Подшивалина В.Н. О влиянии деятельности речного бобра – *Castor fiber* (Castoridae, Mammalia) на биоразнообразии экосистем малых рек лесостепной зоны // Поволжский

- экологический журнал. 2017. № 1. С. 69–83.
<https://doi.org/10.18500/1684-7318-2017-1-69-83>
14. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР / под ред. О. Н. Бауера. Т. 3 : Паразитические многоклеточные, ч. 2 / [Сост. В. В. Авдеев и др.]; Отв. ред. О. Н. Бауер. Ленинград : Издательство «Наука», 1987. 583 с.
 15. Пищенко Е.В. Гематология пресноводной рыбы: Учебное пособие. Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2002. 48 с.
 16. Подшивалина В.Н. Особенности распределения зоопланктона в зоне притоков водохранилищ средней Волги // Биология внутренних вод. 2021. № 5. С. 472–480. <https://doi.org/10.31857/S0320965221050156>
 17. Полозюк О. Н. Гематология: учебное пособие / Полозюк О. Н., Ушакова Т. М. - Персиановский: Донской ГАУ, 2019. 159 с.
 18. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
 19. Рыжков Л. П. Ихтиологические исследования на водоемах : учеб. пособие для студентов эколого-биологического и агротехнического факультетов / Л. П. Рыжков, И. М. Дзюбук, Т. Ю. Кучко. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. 72 с.
 20. Паразитологическое исследование рыб : методическое пособие / Н. Б. Чернышёва, Е. В. Кузнецова, В. Н. Воронин, Ю. А. Стрелков. СПб., 2009. 62 с.
 21. Скрябин К.И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М. Изд-во МГУ, 1928. 45 с
 22. Чугунова Н. И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Советская наука, 1952. 115 с.
 23. Челинцев Н.Г. 2000. Математические основы учета животных. М. С. 1 – 431.
 24. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы современной

- идентификации // Известия Самарского научного центра РАН. 2003. Тольятти. ИЭВБ РАН. С. 439–442.
25. Щербак Н.Н. Количественный учёт //Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. С. 120 – 125.
 26. Кологривский лес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кологривский_лес – Дата доступа: 17.12.2022.].
 27. Fryxell J.M., Provisioning time and central place foraging in beavers / J.M. Fryxell, C.M. Doucet // *Can. J. Zool.* 1991. Vol. 69. P. 1308-1313.
 28. Jenkins S.H. Food selection by beavers. A multidimensional contingency table analysis // *Oecologia (Berl.)*. 1975. Vol. 21. P. 157-173.
 29. Jenkins S.H. A size-distance relation in food selection by beavers // *Ecology*. 1980. Vol. 64. № 4. P. 740-746.
 30. Johnston C.A., The use of geographic information system to analyze long-term landscape alteration by beaver / C.A. Johnston, R.J. Naiman // *Landsc. Ecol.* 1990. V. 4. № 1. P. 5–19.
 31. Johnston C.A., Browse selection by beaver: effects on riparian forest composition / C.A. Johnston, R.J. Naiman // *Can. J. For. Res.* 1990. Vol. 20. P. 1036-1043.
 32. Pinkowski B. Foraging behavior of beavers (*Castor canadensis*) in North Dakota // *J. Mammal.* 1983. Vol. 64. № 2. P. 312-314.
 33. Woo M.K., Waddington J. M. 1990. Effect of beaver dams on subarctic wetland hydrology // *Arctic*. Vol. 43. № 3. P. 223–230.
 34. Ruttner-Kolisko A. Proposed formula for calculating body volume of planktonic rotifers // *Journal of Zoology*. 1976. № 24, P. 419–456.
 35. Pielou E. The measurement of diversity in different types of biological collections // *Journal of Theoretical Biology*. 1966.

Vol. 13. P. 131–144. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)

36. Shannon C.E., Weaver. W. The mathematical theory of communication. Illinois : Urbana, 1963. 117 p.