«Формирование биологического разнообразия в условиях современной трансформации природной среды»

Состав группы: Куянцева Н.Б., Мумбер А.Г.

Сроки работ: июнь-сентябрь

Районы работ: Кыштымское лесничество, г. Миасс, Ильменский государственный заповедник.

Цель работ: Получение новых данных по биоразнообразию и экологии живых организмов, функционированию их сообществ под воздействием природных и антропогенных факторов.

Задачи:

1. Выявление динамики лесных сообществ и состояния лесов Южного Урала под влиянием природных и техногенных факторов.

2. Оценка скорости формирования количественного и качественного состава лесных горючих материалов (ЛГМ) в разных типах древостоев на территории, подверженной выбросам КМК.

Содержание работ:

1. Многолетние учеты в разнотипных и разновозрастных древостоях (кв. 74-3, 74-13, 75-15, 83-3, 83-12, 83-6, 75-26, 74-11): санитарное состояние древостоев, численность и распределение подроста и всходов, оценка динамики усыхания стволов; состояние живого напочвенного покрова (видовая насыщенность фитоценоза, проективное покрытие, обилие, продукция); переописание ППП сети лесопирологического мониторинга. Учеты многолетней динамики выживания экспериментальных посадок сосны; влияние разных типов местообитаний на оценку успешности развития на основе годичного прироста сеянцев.

2. Заложение трансект (10 УП х 0,1 м) в разновозрастных горельниках на МП для оценки скорости формирования количественного и качественного состава лесных горючих материалов (ЛГМ) в разных типах древостоев в Ильменском заповеднике и на территории, подверженной выбросам КМК. Пополнение базы данных.

Планируемые результаты:

1. Пирогенная трансформация и постпирогенное восстановление древостоев и напочвенного покрова сосновых лесов на охраняемой территории.

2. Успешность возобновления сосны в разных типах биотопов: степных, луговых и лесных в условиях полевого эксперимента.

3. Фракционный состав комплекса лесных горючих материалов в ходе постпирогенного восстановления разнотипных сосновых древостоев вод влиянием техногенного загрязнения: количественная и временная изменчивость.

Территория исследования. Работы проводили в градиенте между лесами Ильменского государственного заповедника (ИГЗ) и импактной зоной Карабашского медеплавильного комбината (КМК).

Финансирование.

Командировки (район работ)	Срок	Финансирование, руб	
		суточные	ГСМ
Б. Миассово (ИГЗ)	14.07.2025 заезд 18.07.2025 выезд	1000	1200
ИГЗ, Миасское и Карабашское лесничество	4.08.2025 по 6.08.2025		3300
Карабашское лесничество	18.08.2025		1100
Итого		1000	5600

Содержание работ:

1. С целью верификации результатов ГИЛ (1999 г) заложены модельные 8 ПП (кв. 74-3, 74-13, 75-15, 83-3, 83-12, 83-6, 75-26, 74-11). Дана оценка санитарного состояния древостоев, численности и распределения подроста и всходов, оценка динамики усыхания стволов; состояние живого напочвенного покрова (видовая насыщенность фитоценоза, проективное покрытие, обилие). Установлена значительная трансформация породно-возрастного состава древостоев ИГЗ за последние 26 лет (рис. 2). Увеличилась доля и площади спелых и перестойный насаждений (как хвойных, так и мягколиственных), в которых отсутствует возобновление сосны (рис. 3). Перестойные березняки замещаются молодыми сосняками, при этом наблюдается возобновление основной породы (рис. 4). Практически исчезла группа средневозрастных и значительно возросла площадь приспевающих древостоев, как хвойных, так и мягколиственных пород. Необходима организация работ по ГИЛ.

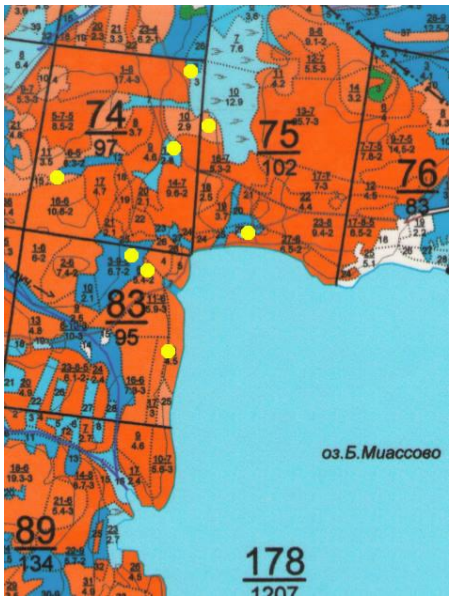

Рисунок 1. Карта-схема расположения ПП на территории Миассовского лесничества (ИГЗ).

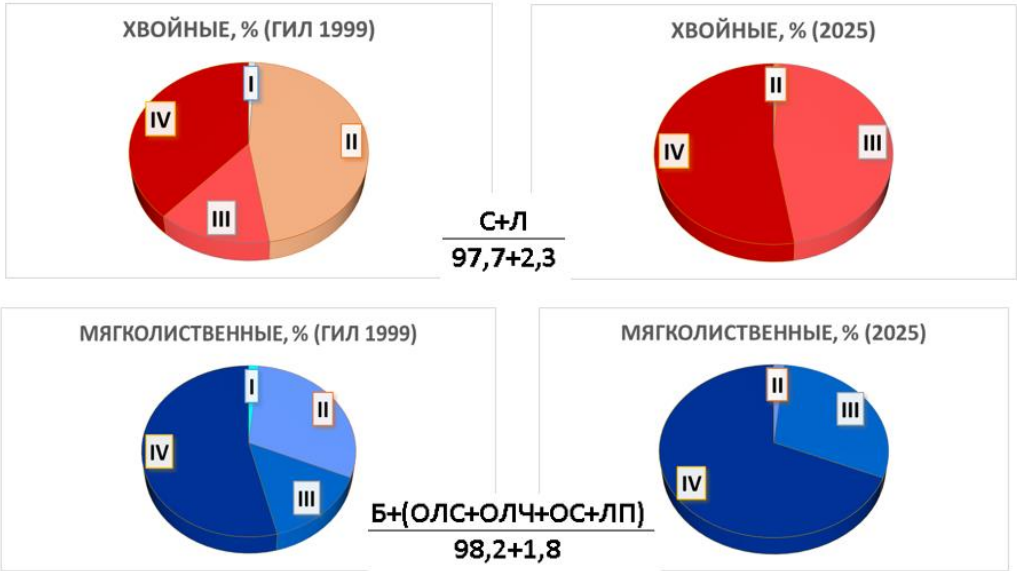

Рисунок 2. Динамика распределения насаждений (%) по группам возраста в целом по заповеднику с 1999 по 2025 гг. на основе анализа ГИЛ.

Примечание. Группа возраста: I – молодняки; II – средневозрастные; III – приспевающие; IV – спелые и перестойные. Формула: в числителе – породный состав, в знаменателе - доля занимаемой площади.

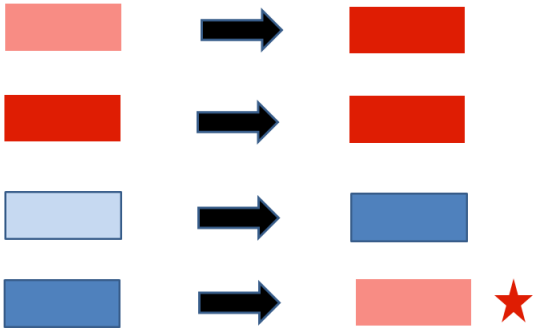

Рисунок 3. Модель динамики лесного покрова на территории ИГЗ за 26 лет (с 1999 по 2025 гг.); возобновление сосны (*). Примечание: как на рис. 2.

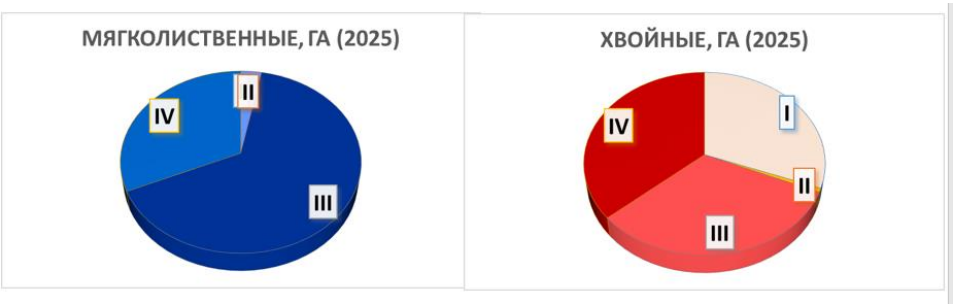

Рисунок 4. Динамика распределения площади насаждений (га) по группам возраста в целом по заповеднику за 26 лет (с 1999 по 2025 гг.). Примечание: как на рис. 2.

2. Проведены 2 тура учетов (июнь/сентябрь, 2025 г.) многолетней динамики выживания экспериментальных посадок сосны, для оценки влияние разных типов местообитаний на

успешность развития подроста на основе его численности и годичного прироста (рис. 5; табл. 2, 3).

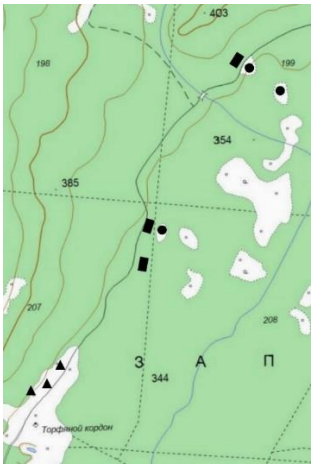

Рисунок 5. Карта-схема расположения пробных площадей

«натурный эксперимент-всходы сосны»

(ПП: 207/18, 207/30, 208/17, 199/12, 199/22, 199/24; 2024 г).

Лес ▲ Степь ● Луг

Таблица 1. Выживаемость подроста сосны на экспериментальных участках (посадки 2017 г.)

дата **июнь** **25** **2017**

биотоп	I 1	I 2	I 3	II 1	II 2	II 3	III 1	III 2	III 3
лес1	**4**	0	0	**1**	**2**	0	0	0	0
лес2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лес3	**5**	3	0	**6**	0	0	0	0	0
луг1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
луг2	**3**	0	**1**	0	0	**4**	0	0	0
луг3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

дата-08 октябрь

биотоп	I 1	I 2	I 3	II 1	II 2	II 3	III 1	III 2	III 3
лес1	**4**	0	0	**1**	**1**	0	0	0	0
лес2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лес3	**5**	**2**	0	**5**	0	0	0	0	0
луг1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
луг2	**2**	0	**1**	0	0	**3**	0	0	0
луг3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание. Варианты опыта: I - обрублены корни и зеленые части растений; удалена подстилка или ветошь, II - обрублены корни и зеленые части растений; участок перекопан

на штык лопаты и в средней степени утрамбована, III – обрублены корни и зеленые части растений; подстилка выжжена паяльной лампой; 1, 2 , 3 – номер участка.

Таблица 2. Выживаемость подроста сосны на экспериментальных участках (посадки 2018 г.)

дата июнь 25 **2018**

биотоп	I 1	I 2	I 3	II 1	II 2	II 3	III 1	III 2	III 3
лес1	0	3	**11**	**4**	11	**10**	11	0	0
лес2	0	0	**6**	0	0	0	1	0	0
лес3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
луг1	**3**	0	**0**	0	**0**	0	0	0	0
луг2	**0**	**2**	0	**1**	0	**1**	0	0	0
луг3	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
степь1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

дата 08 октябрь

биотоп	I 1	I 2	I 3	II 1	II 2	II 3	III 1	III 2	III 3
лес1	0	0	**10**	**4**	**10**	**10**	0	0	0
лес2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
лес3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
луг1	**3**	0	0	0	0	0	0	0	0
луг2	0	**1**	0	**1**	0	**1**	0	0	0
луг3	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
степь1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
степь3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечание: как в табл. 1.

3. С целью разработки картографической модели изменчивости комплекса лесных горючих материалов (ЛГМ) на разных стадиях послепожарного лесообразовательного процесса (фон/импакт) на 5 ПП, находящихся под влиянием выбросов КМК, на минерализованных полосах заложены 5 трансект (10 УП х 0,1 м^2), в 20 прикопках на каждой площади (20*5=100) измерена толщина подстилки (рис. 6). Высохшую при комнатной температуре подстилку (A_0) на каждой УП разбирали на фракции: хвоя, листья, кора, трава, шишки, живые и мертвые корни. Определяется масса всех компонентов.

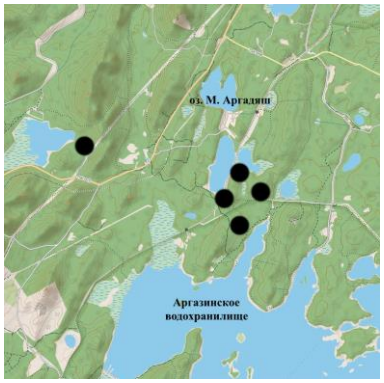

Рисунок 6. Карта-схема расположения ПП лесопирологического мониторинга на территории Карабашского лесничества. Примечание: ПП – черные точки.

4. Для определения pH на 30 ПП (рис. 7, табл. 3) в трех зонах (импакт, буфер, контроль) методом «конверта» в трех повторностях взяты пробы подстилки (30 ПП х 3 =90 проб). Проведены измерения толщины подстилки на ПП (30 ПП х 20 = 600) (табл. 4).

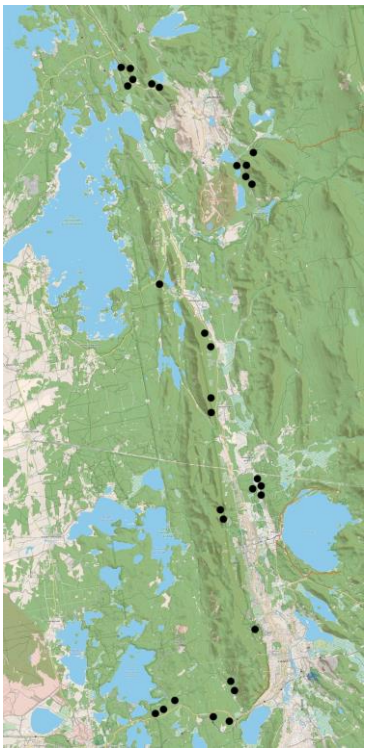

Рисунок 7. Район и расположение пробных площадей

Таблица 3. Места взятия проб: характеристика ПП лесопирологического мониторинга района исследования.

Территория	**№ ПП**	**Состав древостоя**	**Год пожара**	**Координаты**	**Всходы сосны, шт./га**	**ИЖС**	**Расшифровка ИЖС**	**Расстояние от завода, км**
КМК	70-15	8С2Б	**2013**	N55.44270° E60.16675°	5333	0,66	Поврежденный	3,5
КМК	70-15К	8С2Б	**К**	N55.44293° E60.16731°	9333	0,63	Поврежденный	3,4
КМК	186-31	10С	**2008**	N55,50680° E60,28301°	138000	0,55	Поврежденный	6,4
КМК	78-26	10С	**2010**	N55.43280° E60.16051°	3334	0,61	Поврежденный	5
КМК	91-2	7С3Б	**К**	N55.42726° E60.15610°	7334	0,55	Поврежденный	5,8
КМК	166-49	10С+Б	**2004**	N55,51882° E60,32969°	79300	0,66	Поврежденный	9,5
КМК	166-50	10С+Б	**К**	N55,51761° E60,32434°	184000	0,64	Поврежденный	9,1
КМК	175-39	8С2Б	**К**	N55,51130° E60,31892°	235000	0,67	Поврежденный	8,5
КМК	175-40	9С1Б	**К**	N55,51175° E60,32136°	27500	0,64	Поврежденный	8,6

КМК	186-24	10С+Б	**2020**	N55.50734° E60.28528°	49500	0,47	сильно поврежден ный	6,4
Миасс	М9-27	10С	**2020**	N55.19404° E60.140033 °	4000	0,58	Поврежден ный	29,6
Миасс	М21-3	7С3Б	**2020**	N55.18664° E60.13511°	27333	0,62	Поврежден ный	37,7
Миасс	М86-15	6С4Б	**К**	N55.29395° E60.20260°	4000	0,57	поврежденн ый	19,4
Миасс	М79-2	7С3Б	**К**	N55.31506° E60.21545°	2666	0,63	поврежденн ый	17,1
КМК	88-12	8С2Б	**2010**	N55.34733° E60.26825°	0	0,72	поврежденн ый	14,8
Миасс	М9-26	10С+Б	**2023**	N55.19465° E60.13928°	2666	0,6	поврежденн ый	29,8
Миасс	М9-25	8С2Б	**К**	N55.19333° E60.13769°	0	0,62	поврежденн ый	30,1
Миасс	М123-6	10С	**К**	N55.26020° E60.19942°	1333	0,64	поврежденн ый	23,2
ИГЗ	37-16	6С2С2Б	**К**	N55.24533° E60.20673°	6666	0,69	поврежденн ый	25,2
ИГЗ	59-12	9С1Б+ОС	**2004**	N55.20488° E60.19480°	0	0,75	поврежденн ый	29,1
ИГЗ	85-1	7С2Б1ОС	**К**	N55.16823° E60.18856°	2000	0,6	поврежденн ый	33,3
ИГЗ	85-10	10С	2008	N55.16752° E60.18956°	666	0,54	поврежденн ый	33
ИГЗ	226-26	10С	**2010**	N55.01079° E60.17789°	6000	0,7	поврежденн ый	50,2
ИГЗ	227-2	9С1Б	**2012**	N55.01393° E60.20538°	7333	0,76	поврежденн ый	50,4
ИГЗ	157-24	8С2Б	**2020**	N55.08127° E60.14083°	2250	0.5	поврежденн ый	42,9
ИГЗ	198-22	9С2Л	**К**	N55,03762° E60,17955°	22000	0,73	поврежденн ый	48,5
ИГЗ	207-18	9С1Л	**К**	N55,04167° E60,18649°	25300	0,78	поврежденн ый	48,4
ИГЗ	222-42	7С2С1Б	**К**	N55.01339° E60.27629°	6666	0,71	поврежденн ый	50,2
ИГЗ	222-49	8С2Б	**К**	N55.01352° E60.27101°	9333	0,68	поврежденн ый	50,5
ИГЗ	221-28	5С3С2Б	**2010**	N55,02100° E60,24946°	48000	0,75	поврежденн ый	50

Таблица 4. Толщина подстилки на ПП лесопирологического мониторинга района исследования

Зона	**ПП**	**Год пожар**	**Средняя толщина, мм**	**Средняя толщина по зоне, мм**	**Ошибка средней**
Карабаш	70-15	2013	52,1	**44**	**4,12**

Карабаш	186-31	2008	46,3		
Карабаш	70-15К	0	41		
Карабаш	78-26	2010	55,15		
Карабаш	91-2	0	37,85		
Карабаш	166-49	2004	50,65		
Карабаш	166-50	0	50,6		
Карабаш	175-39	0	56,15		
Карабаш	175-40	0	36,35		
Карабаш	186-24	2021	11,8		
Миасс	М9-27	2020	28,3	**22**	**2,53**
Миасс	М21-3	2020	17,25		
Миасс	М86-15	0	20,2		
Миасс	М79-2	0	23,9		
ИГЗ	88-12	2010	36,4		
Миасс	М9-26	2023	27,35		
Миасс	М9-25	0	27,15		
Миасс	М126-3	0	19,05		
ИГЗ	37-16	0	12,05		
ИГЗ	58-12	2008	10,35		
ИГЗ	85-1	0	21,35	**20**	**1,82**
ИГЗ	85-10	2008	10,65		
ИГЗ	226-26	2010	24,7		
ИГЗ	227-2	2012	26,9		
ИГЗ	157-24	2020	8,75		
ИГЗ	198-22	0	23,05		
ИГЗ	207-18	0	19,8		
ИГЗ	222-42	0	22,2		
ИГЗ	222-49	0	19,5		
ИГЗ	221-28	2010	19,85		