



**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЛЕСНОГО ПОЧВОВЕДЕНИЯ**  
**X Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная**  
**памяти Розалии Михайловны Морозовой (1928-2017 гг.),**  
**ученого-почвоведа, почетного члена общества почвоведов им. В.В. Докучаева**

**ДИНАМИКА ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ И МОЩНОСТИ ПОДСТИЛКИ**  
**В ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВАХ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ НАЦИОНАЛЬНОГО**  
**ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»**



**А.П. ГЕРАСЬКИНА<sup>1</sup>, О.В. ШОПИНА, А.И. КУЗНЕЦОВА<sup>1</sup>,**

**Д.А. ТЕРЕХОВА<sup>2</sup>, Е.В. ТИХОНОВА<sup>1</sup>, И.М. БАВШИН<sup>2</sup>, И.Н. СЕМЕНКОВ<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук, г. Москва

<sup>2</sup> Национальный парк «Смоленское Поозерье», г. Смоленск

<sup>3</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

***РНФ «Индикаторы агрогенного этапа развития лесной территории» № 21-74-20171.***

# Актуальность

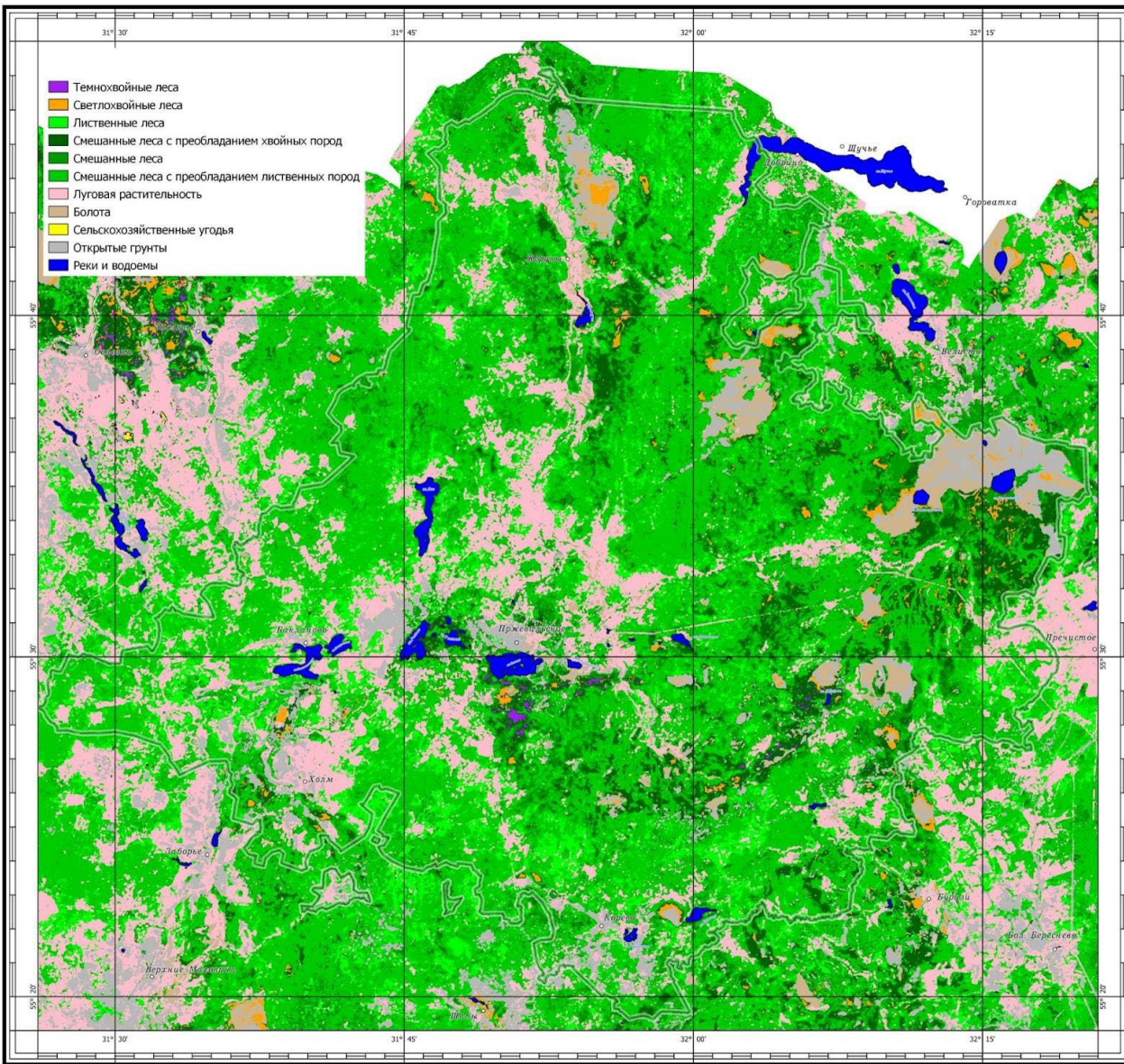
Агрогенные сукцессии - в настоящее время наиболее распространенный тип восстановительных сукцессий лесных экосистем. При этом в компонентах экосистем длительное время (как минимум до сотен лет) могут сохраняться следы распашки. Идентификация наиболее информативных индикаторов агрогенной трансформации почв - «агрогенной метки»: состава почвенных микробиоты и макрофауны, растительности может открыть более эффективный путь восстановления нарушенных или полностью уничтоженных (суб)бореальных лесов, сократить эмиссию парниковых газов, повысить продуктивность и ценность некогда распаханых, а теперь заброшенных территорий. Во многих странах мира заброшенные сельскохозяйственные земли рассматривают как объекты для восстановления и сохранения биоразнообразия, и экосистемных функций и услуг лесов (Navarro, Pereira, 2012; Benayas, Bullock, 2012).

# Цель: изучение почвенной макрофауны и свойств подстилки в лесах ряда демутационной сукцессии на месте распахиваемых земель

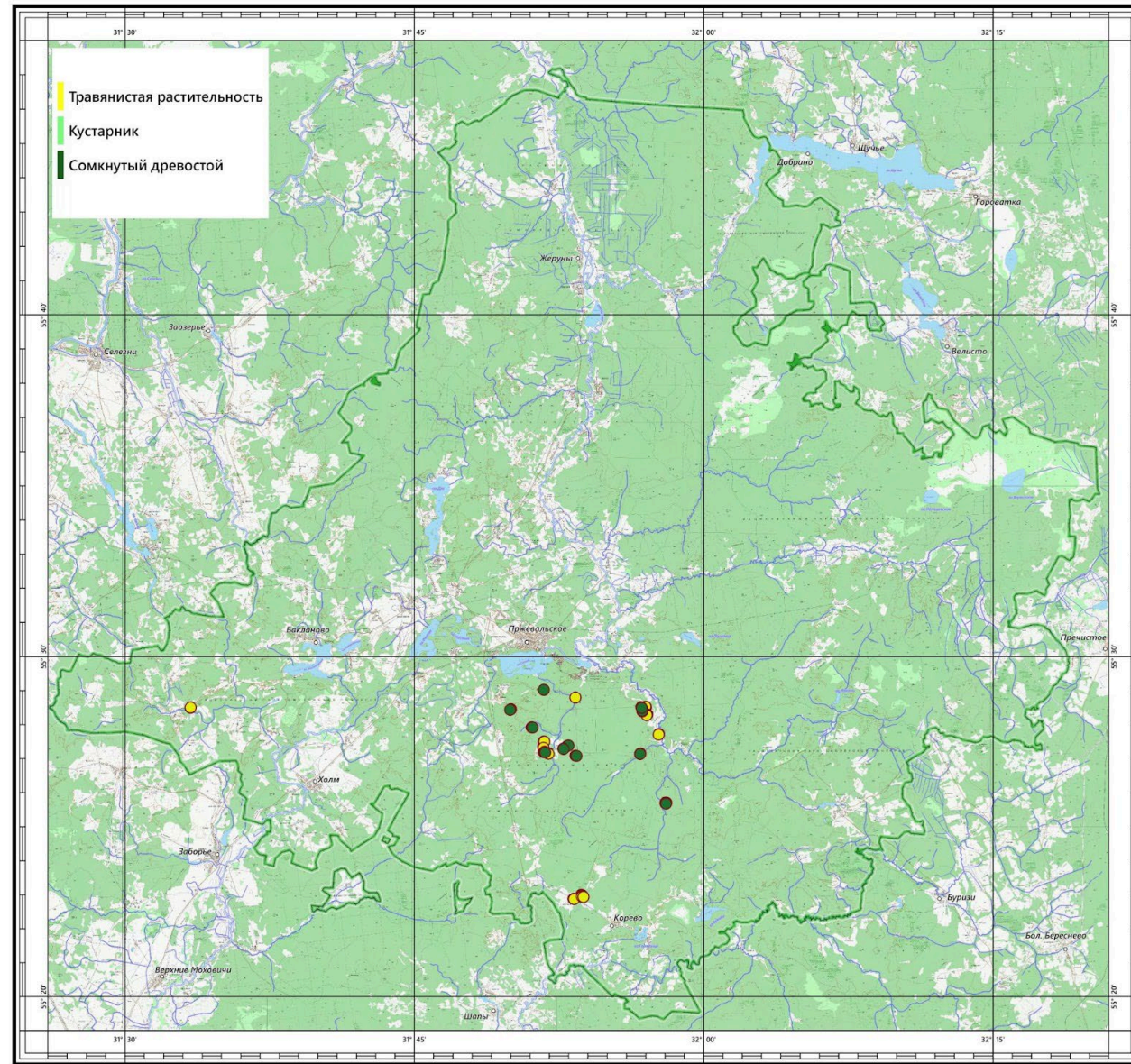
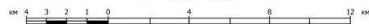
Исследование выполнено на территории Национального Парка «Смоленское Поозерье»  
(площадь НП 146,2 тыс. га)



Площадь, покрытая лесом, составляет **74%** от всей площади НП.



1 : 150 000



1 : 150 000



Карта растительности Смоленского Поозерья. По материалам Карты растительности Центрального федерального округа (2014; Ершов и др., 2015)

Полевые исследования 2022 года на открытой топографической карте Государственного научно-внедренческого центра геоинформационных систем и технологий 2009 год

## ОБЪЕКТЫ

Выделены следующие сукцессионные стадии восстановления лесов с преобладанием ели:

**E0** – молодые залежи и агроценоз, **E1** – многолетние луга, **E2** – березовые леса (20-25 лет), **E3** – березовые леса (36-62 года) с преобладанием ели в нижнем ярусе, **E4** – леса с преобладанием березы (65-80 лет) и выходом ели в верхний ярус, **E5** – елово-березовые леса (80-115 лет) с формированием оконной мозаики за счет выпадения березы, **E6** – условно-коренные ельники возрастом 100-130 лет с выраженной оконной мозаикой и ветровально-почвенными комплексами. По классификации Н.А. Качинского почвы легкосуглинистые и супесчаные; WRB – крупнопесчанистые и пылеватосуглинистые. В большинстве случаев почвы слабокислые. *Для каждой стадии подобраны участки в трехкратной повторности.*



**E0**



**E1**



**E2**



**E3**



**E4**



**E5**



**E6**

## МЕТОДЫ

**Почвенная макрофауна:** на каждой пробной площади взято по 5 стандартных почвенно-зоологических проб из монолитов площадью 25 × 25 см и глубиной 30 см.

Кроме того, на лесных участках дополнительно разобран валеж (как правило, березы и ели 2-3 стадий разложения) – важное местообитание крупных почвенных беспозвоночных.

Большинство представителей макрофауны идентифицированы до надвидовых таксонов. Виды дождевых червей определены по Т.С. Всеволодовой-Перель (1997).

**Подстилка** отобрана на каждой пробной площади с площадки 25 × 25 см в пятикратной повторности. Морфология подстилок, включая мощность и строение, охарактеризованы в полевых условиях, тип – по классификации Л.Г. Богатырева (1990)



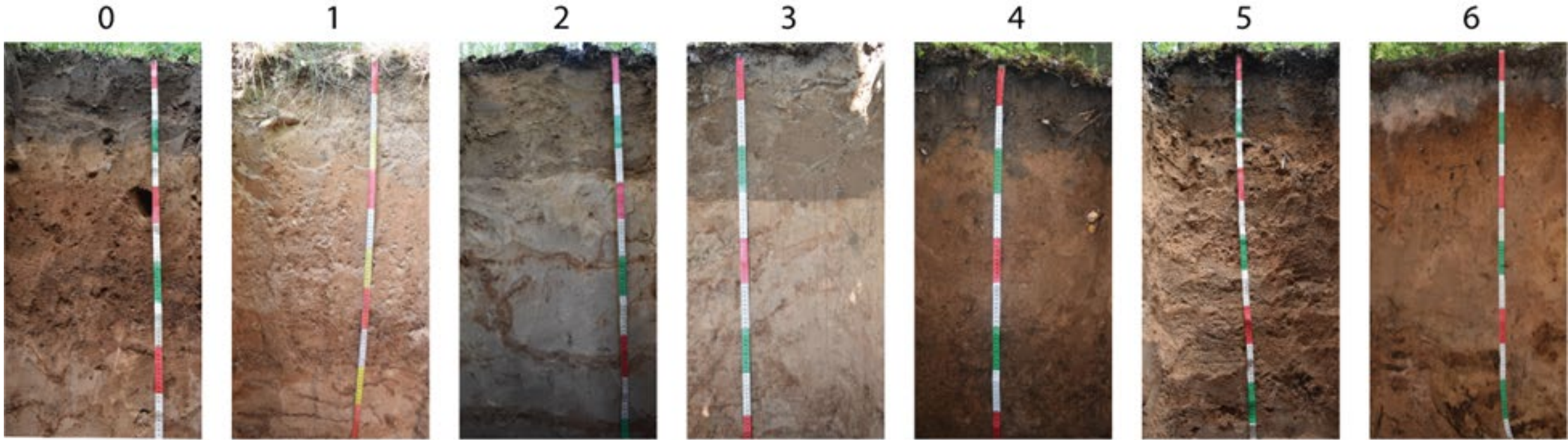
Ручной разбор почвенных проб



Ручной разбор валежа



## РЕЗУЛЬТАТЫ



Почвы преимущественно легкосуглинистые и супесчаные с присутствием гравия и дресвы агроземы, серогумусовые, ржавоземы, (дерново-)подзолы и дерново-подзолистые почвы на флювиогляциальных отложениях.

Морфологические свойства почв за 80-100 лет не восстановились до исходных параметров: сохраняется гор. АУра, формируется грубогумусовый гор. АО и нет признаков формирования альфегумусовых. Реградация ярче всего проявляется в органопрофиле.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ. Типология и мощность подстилок.**

### **Типология подстилок:**

- На стадиях E0 и E1 гор. О часто фрагментарны и представлены опадом текущих лет - подстилка **деструктивного типа**.
- E2 - подстилка **ферментативная**, разделена на два горизонта – деструктивный и ферментативный.
- E3-E6 – подстилка **гумифицированная**. Три подгоризонта OL, OF, OH

### **Мощность подстилок:**

- E0 и E1 - 5-30 мм
- E2 - 15-40 мм
- E3 - 15-30 мм
- E4 -до 50 мм
- E5 - 15-75 мм
- E6 - 25-120 мм

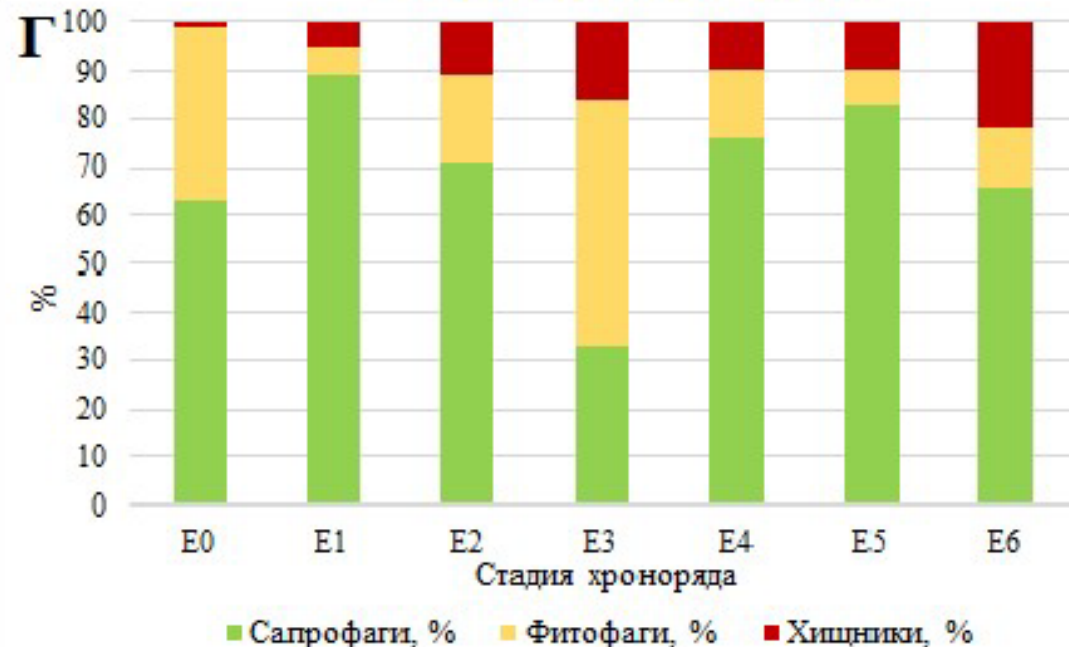
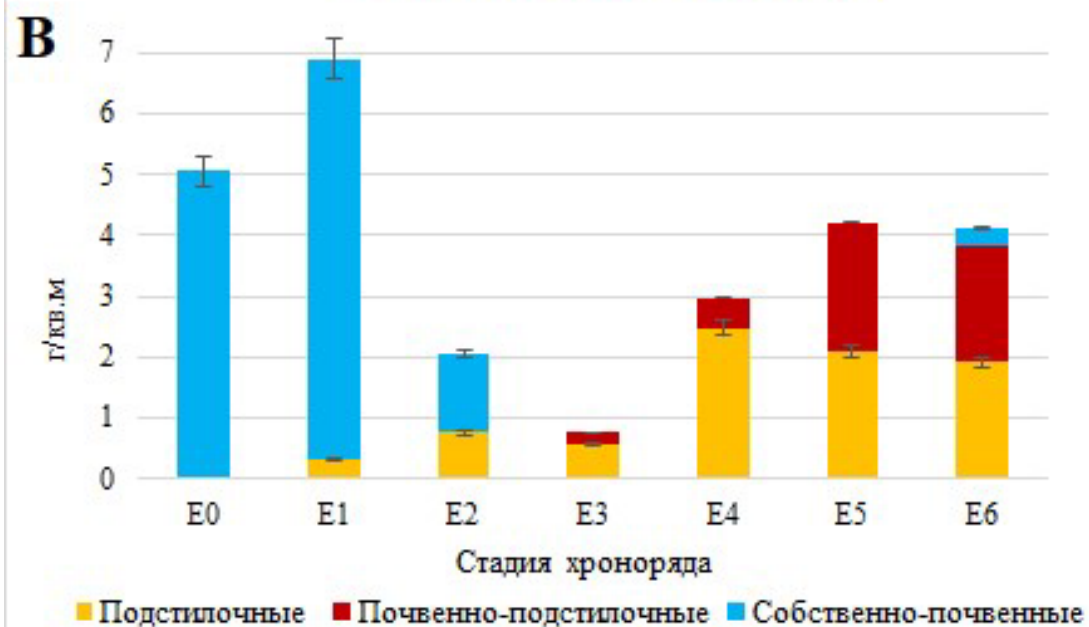
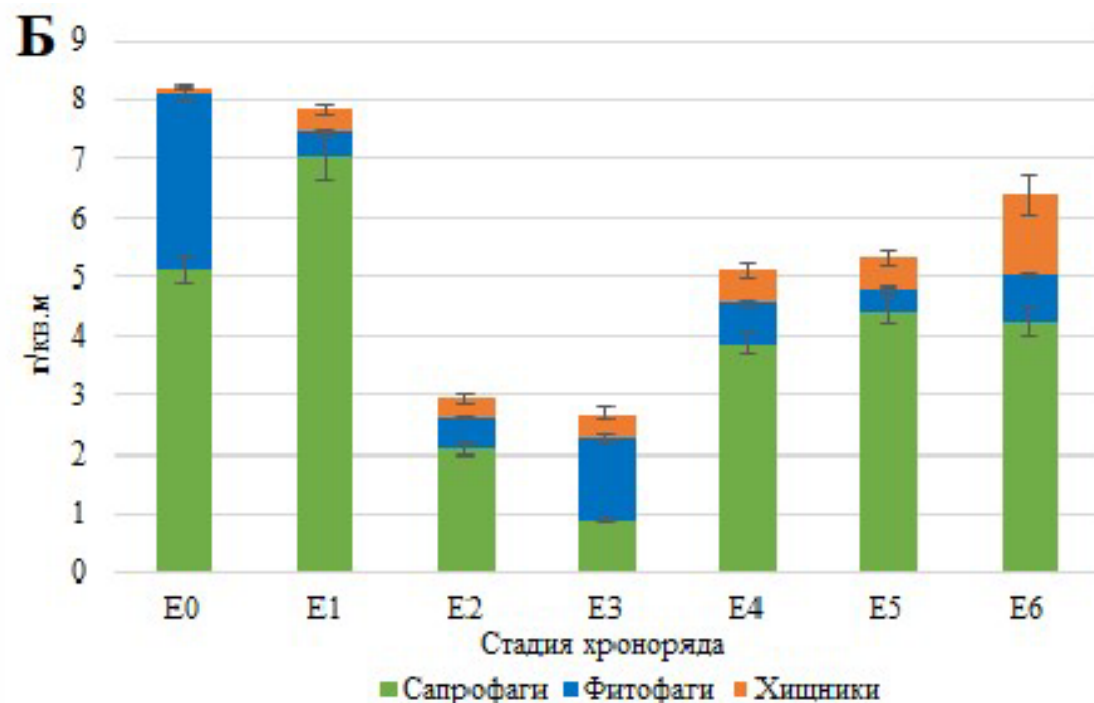
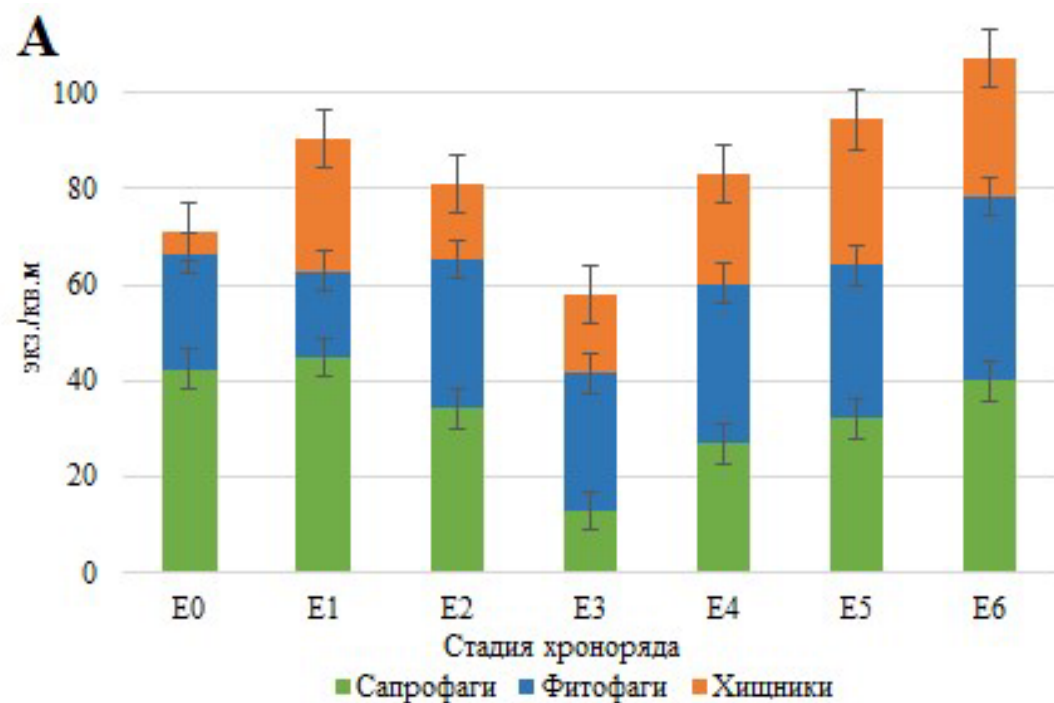
С возрастом ельников увеличиваются запасы подстилки, степень ее гумусированности и мощность.

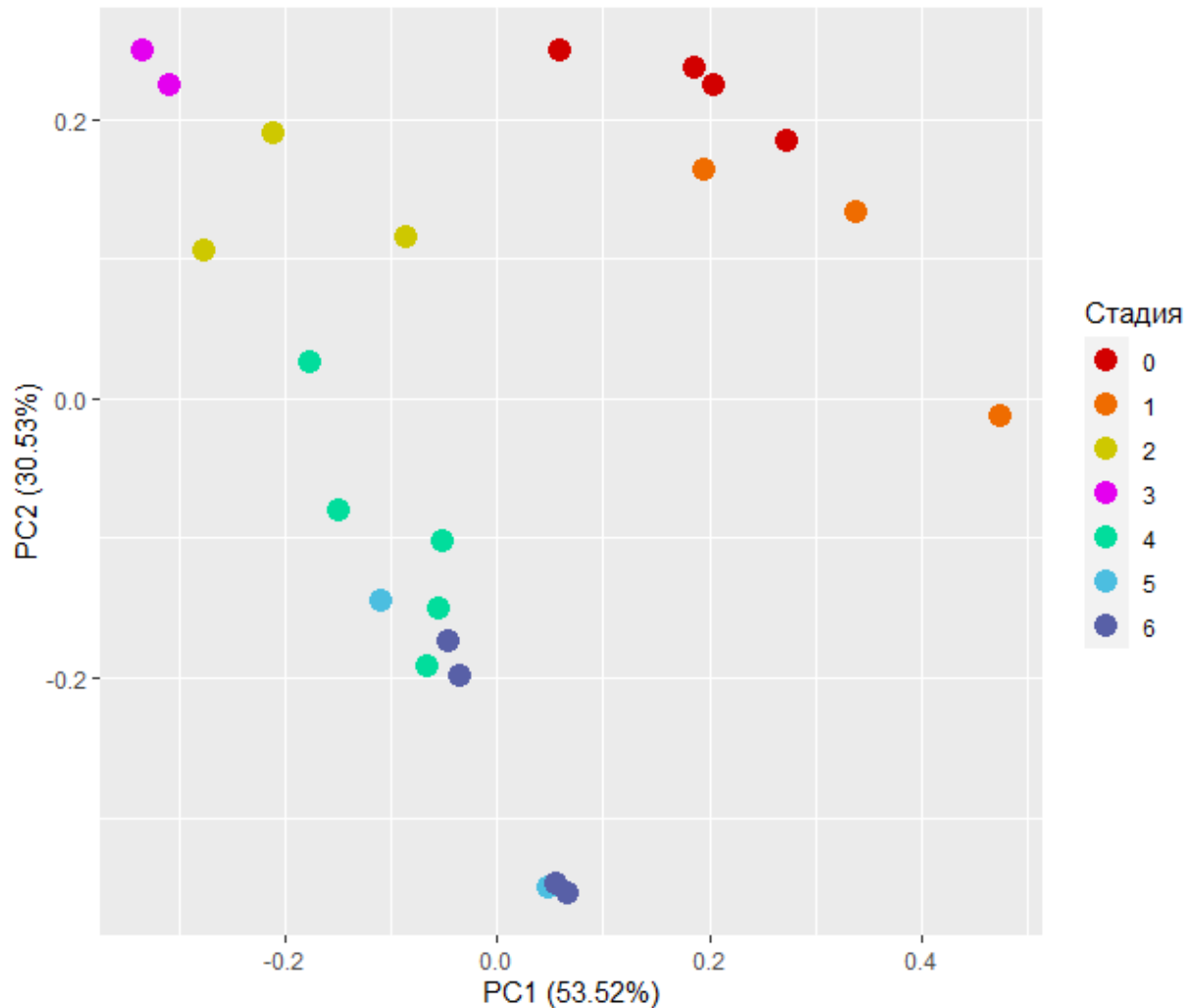


Параметры биоразнообразия	Стадия						
	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Общее число семейств	12	14	17	14	17	17	21
Число семейств подстилочной фауны	3	6	9	7	8	8	10
Число семейств почвенной фауны	9	9	9	7	9	9	11
Индекс разнообразия Симпсона общий ( $D_{\text{общ.}}$ )*	0,80	0,82	<b>0,93</b>	0,89	0,89	0,88	0,85
Индекс разнообразия Симпсона подстилочной фауны ( $D_{\text{подст.}}$ )*	0,76	0,80	<b>0,84</b>	0,79	0,70	0,67	0,7
Индекс разнообразия Симпсона почвенной фауны ( $D_{\text{почв.}}$ )*	0,77	0,76	0,81	0,82	0,82	0,81	0,77
Число экологических групп дождевых червей	1	2	2	2	2	2	3

\*D – индекс разнообразия Симпсона,  $D=1/\sum(N_i/N)^2$ , где N – общая численность особей (экз/кв.м),

$N_i$  – численность особей i-го таксона (экз/кв.м)



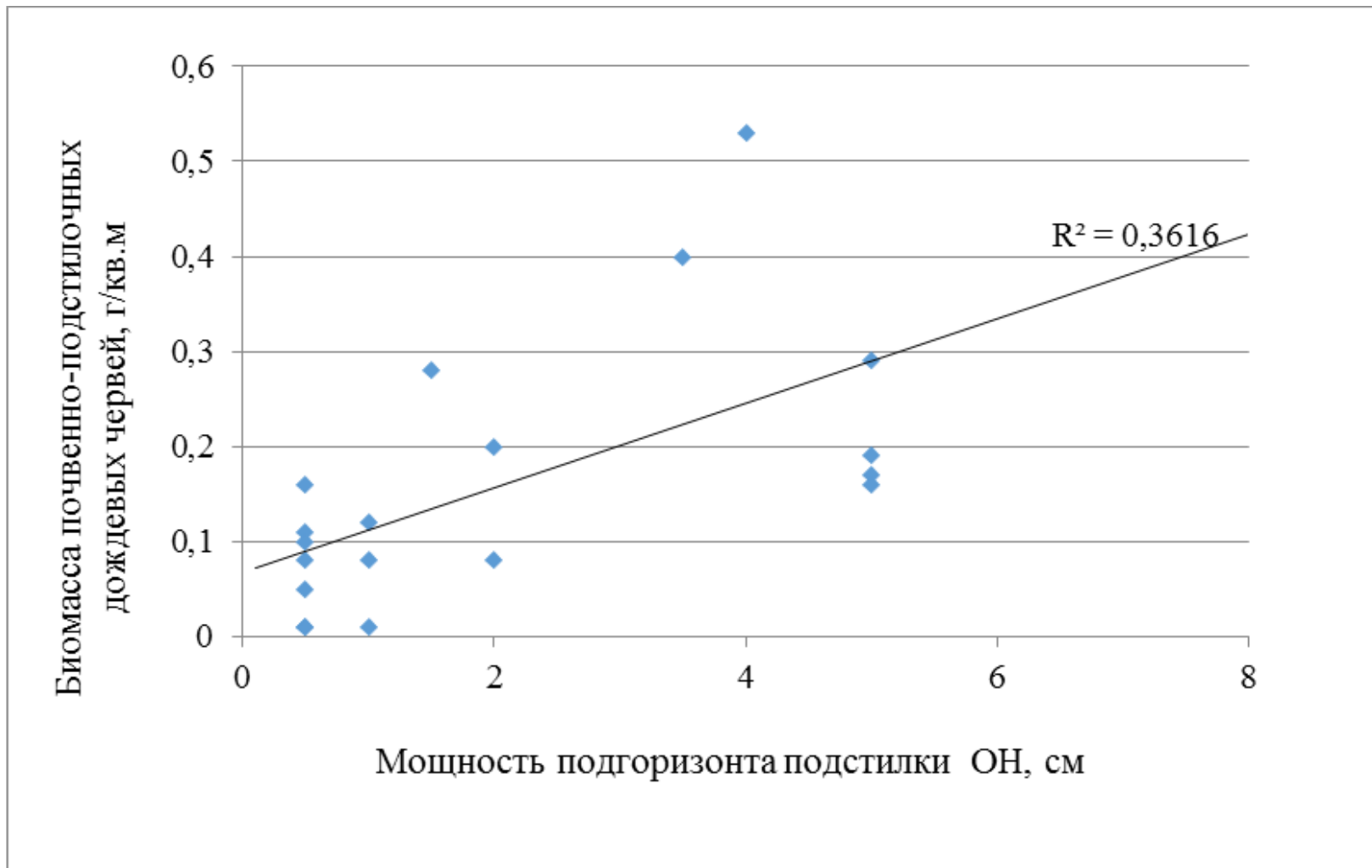


Анализ по методу главных компонент состава, численности и биомассы почвенной макрофауны стадий E0-E6 еловой хроносерии в Смоленском Поозерье. В качестве параметров выбраны общая численность и биомасса макрофауны, общая биомасса сапрофагов и дождевых червей, биомасса подстилочных, почвенно-подстилочных и собственно-почвенных червей.

По населению макрофауны близки ранние стадии E0 и E1 со слабо развитой подстилкой при отсутствии древесного полога: мало подстилочных беспозвоночных, преобладают собственно почвенные дождевые черви и личинки жуков фитофагов;

Начальные стадии E2 и E3 занимают другие позиции в пространстве главных компонент, восстанавливается структура гор. О, что повышает таксономическое разнообразие фауны.

E4 занимает промежуточное положение между предшествующими и поздними стадиями E5, E6. Расположение площадок стадий E4-E6 в пространстве главных компонент отражает восстановление подстилочной и почвенной фауны, в т.ч. и экосистемных инженеров – дождевых червей: восстанавливаются почвенно-подстилочные черви и частично собственно почвенные (которые ранее встречены только на E0 и E1), трансформирующих почву до глубины 30-40 см. Также повышается разнообразие насекомых-фитофагов и хищников, которые тоже влияют на подстилку и почву.



**Взаимосвязи мощности подгоризонта подстилки ОН (см) и биомассы группы почвенно-подстилочных дождевых червей (г/кв.м) в почвах разных стадий постагрогенного развития березово-еловых лесов**

# Заключение

Почвенная макрофауна меняется коренным образом при переходе от луговых сообществ к лесным. Индикаторные показатели изменений свойств растительности и почв:

- морфо-экологические группы дождевых червей,
- биомасса и состав сапрофагов,
- разнообразие подстилочной фауны.

Максимальное восстановление макрофауны выявлено на поздних лесных стадиях. В комплексе дождевых червей восстанавливается почвенно-подстилочная группа и частично собственно почвенная группа, трансформирующая почву до глубины 30-40 см. Восстановление структуры и свойств подстилки – дифференция на подгоризонты и переход от деструктивной к гумифицированной – сопряжено с повышением биомассы почвенно-подстилочных дождевых червей.



*Благодарю за внимание*