



ЦЕНТР ПО ПРОБЛЕМАМ ЭКОЛОГИИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Горнов А.В., Горнова М.В., Ручинская Е.В.

## Оценка сукцессионного статуса лесов на основе популяционного подхода (на примере Брянского полесья)



Подсечно-огневое земледелие



Заготовка древесины. Фото Н. Шпиленок

## Цель работы

дать оценку сукцессионной динамики хвойно-широколиственных лесов  
Брянского полесья с использованием популяционного подхода



Рубка леса. И. Шишкин



БРЯНСКАЯ  
ОБЛАСТЬ

Государственный  
природный  
биосферный заповедник  
«БРЯНСКИЙ ЛЕС»

Старая Непорень

Чухраи

Смелиж



Красная Слобода

Берёзовка

Стуженка

Нерусса

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Граница заповедника   |
|  | Граница охранной зоны |



# Демографические методы

Онтогенетические состояния деревьев определяли на основе публикаций:

Заугольнова, 1968;

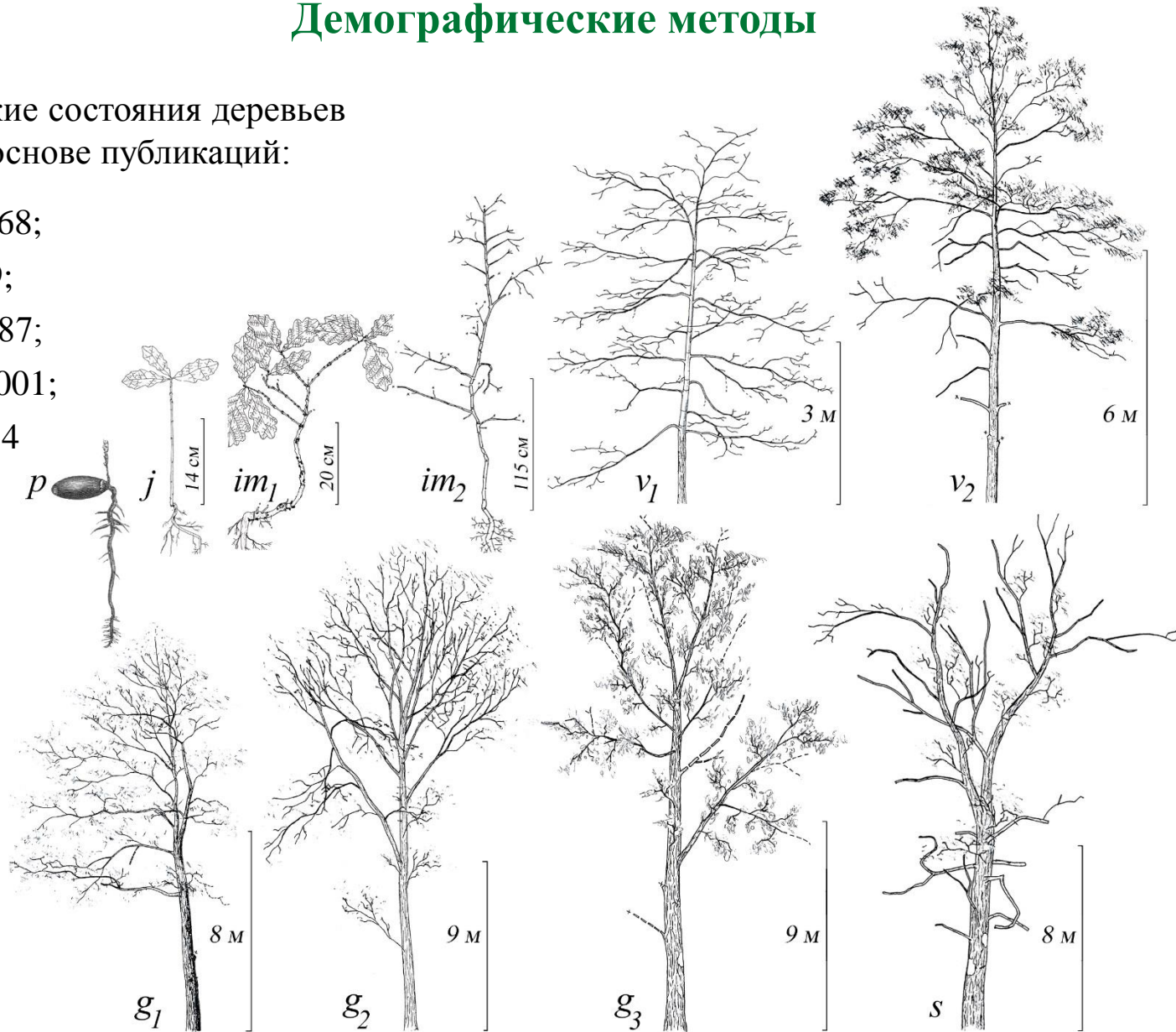
Чистякова, 1979;

Диагнозы..., 1987;

Романовский, 2001;

Евстигнеев, 2014

и др.



Онтогенетические состояния деревьев на примере дуба черешчатого (*Quercus robur*), который вырос в условиях леса (сосняк-зеленошник): *p* – проросток, *j* – ювенильное, *im<sub>1</sub>* – имматурное первой подгруппы, *im<sub>2</sub>* – имматурное второй подгруппы, *v<sub>1</sub>* – виргинильное первой подгруппы, *v<sub>2</sub>* – виргинильное второй подгруппы, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – средневозрастное генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное, *s* – сенильное. Рисунки Н.В. Коротковой и А.В. Коротковой (по: Evstigneev, 2018)



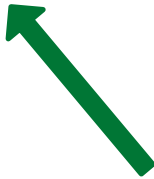
**Сосняки кустарничково-зеленомошные  
бореальнотравные**



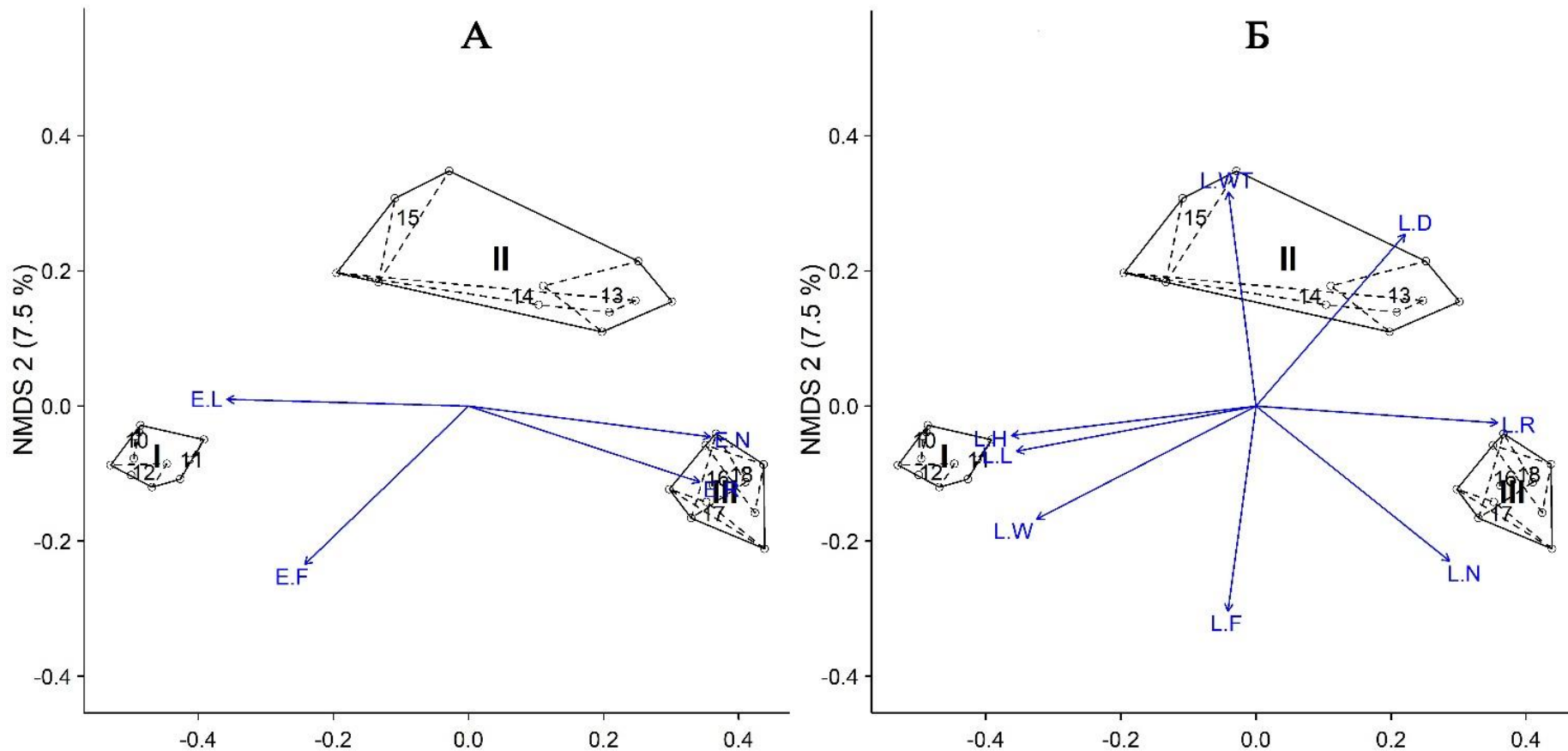
**Смешанные леса с сосной, елью, дубом и  
др. неморально-бореальнотравные**



**Широколиственные леса с елью  
неморальнотравные**



# Оценка факторов среды в лесах разных стадий сукцессии



Ординация геоботанических описаний методом неметрического шкалирования.

А – шкалы Г. Элленберга; Б – шкалы Э. Ландольта. I – сосняки кустарничково-зеленомошные бореальноотравные; II – смешанные леса с сосной, березой, елью, дубом, липой и др. неморально-бореальноотравные; III – широколиственные леса с елью неморальноотравные. F – почвенное увлажнение, L – освещенность, N – богатство почвы азотом, R – почвенная кислотность, T – температура; K – континентальность; D – механический состав почвы; W – переменность увлажнения; WT – глубина корневых систем растений; H – гумусированность почвы. Обработка материала – Смирнов В.Э.



# Начальная стадия

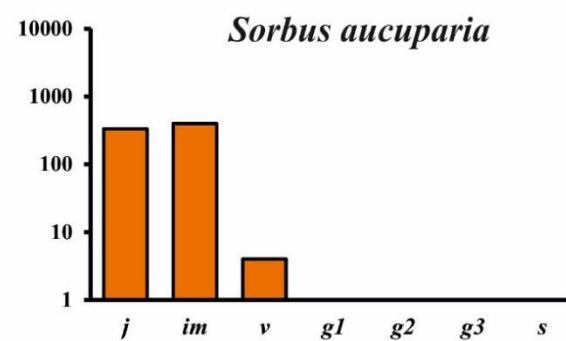
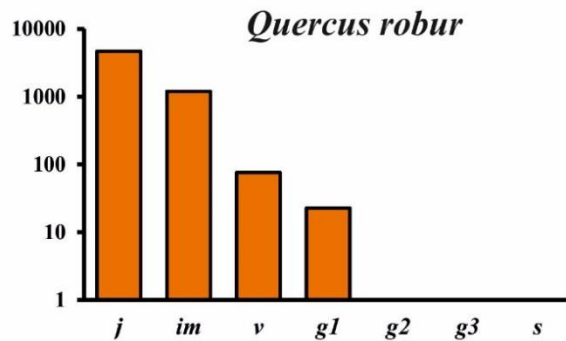
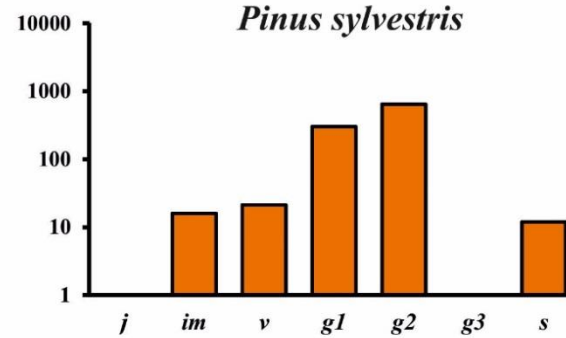
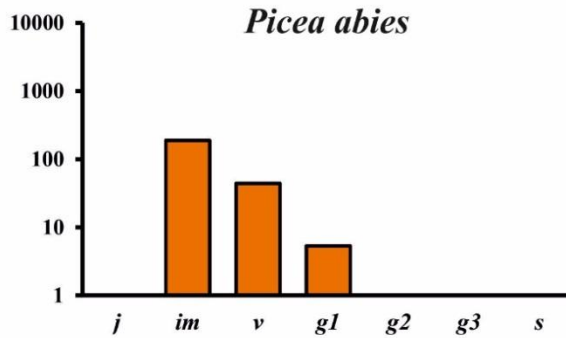
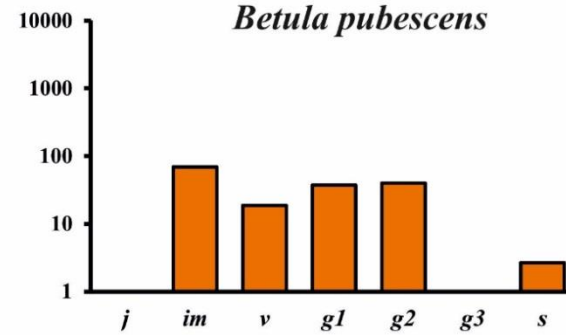
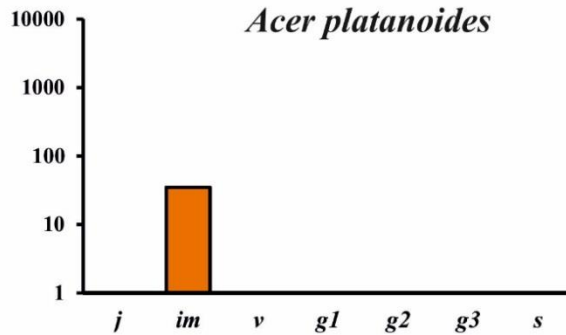
## Сосняки кустарничково-зеленомошные бореальноотравные



### Показатели разнообразия

Среднее число видов в ярусе А ( $M \pm m_M$ )	1.6±0.15
Видовое богатство в ярусе А	3
Среднее число видов в ярусе В ( $M \pm m_M$ )	3.9±0.21
Видовое богатство в ярусе В	6
Среднее число видов в ярусе С ( $M \pm m_M$ )	12.5±0.78
Видовое богатство в ярусе С	26
Среднее число видов в ярусе D ( $M \pm m_M$ )	2.6±0.19
Видовое богатство в ярусе D	3
Среднее число видов в ярусах А, В, С ( $M \pm m_M$ )	14.4±0.19
Видовое богатство в ярусах А, В, С	26

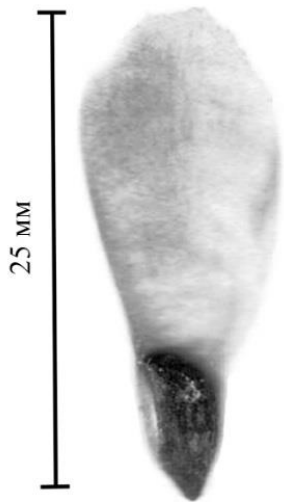
# Онтогенетическая структура популяций деревьев в сосняках кустарничково-зеленомошных



По оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат –  $Lg N$  особей. Онтогенетические состояния особей: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – зрелое генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное, *s* – сенильное



Под пологом сосны подрост **ели, дуба и рябины** появился первым. Это связано с тем, что их семена разносятся на относительно большое расстояние – до 500 м и более



Семя ели, по: Евстигнеев и др., 2017

**Ель** – основной агент переноса диаспор **ветер**

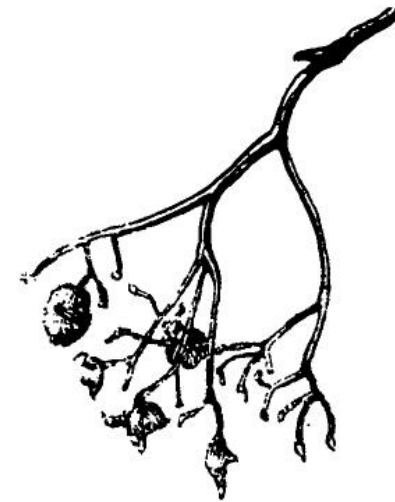
Семена ели снабжены крыловидным придатком, благодаря которому разносятся ветром



Сойка с желудем. Фото А. Горнов

**Дуб и рябина** – основной агент переноса **животные**

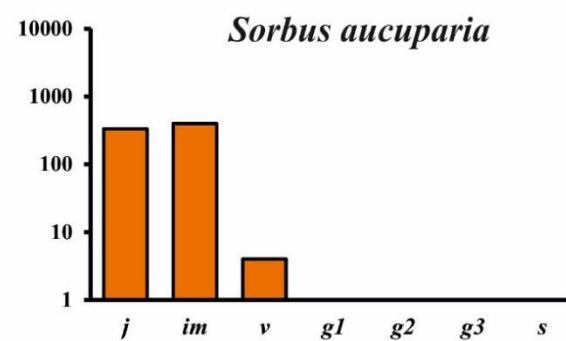
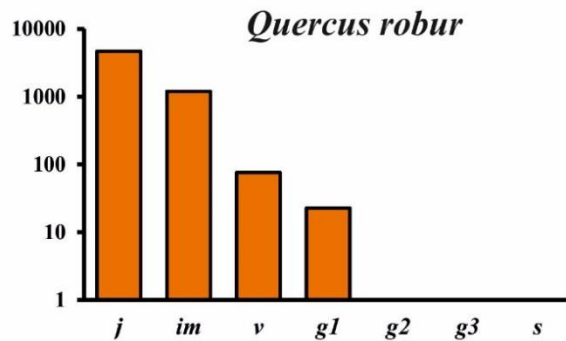
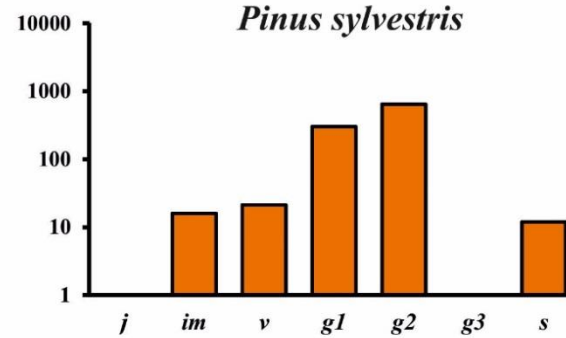
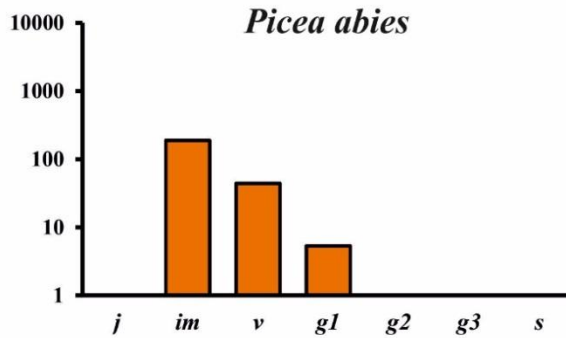
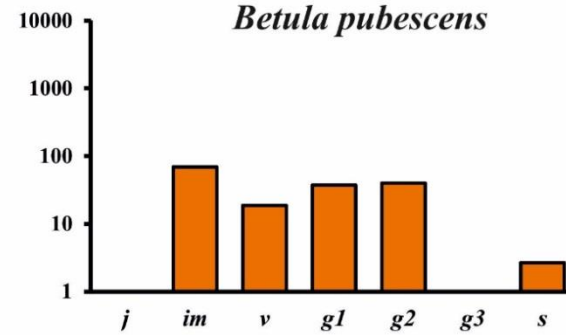
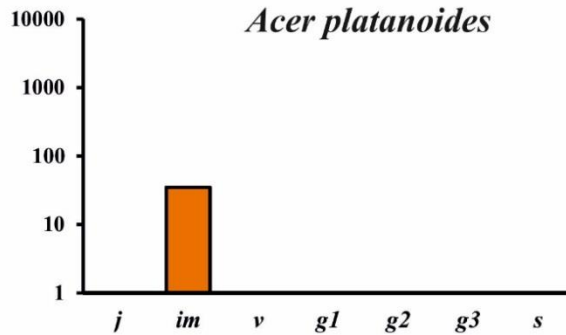
Сойки питаются желудями осенью, зимой и в начале весны. Птицы делают большие запасы желудей и распространяют их



Рябина, ощипанная дроздами, по: Формозов, 2010

Свиристели, скворцы, дрозды и др. птицы питаются рябиной и разносят ее диаспоры

# Онтогенетическая структура популяций деревьев в сосняках кустарничково-зеленомошных



По оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат –  $Lg N$  особей. Онтогенетические состояния особей: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – зрелое генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное, *s* – сенильное



## Промежуточная стадия

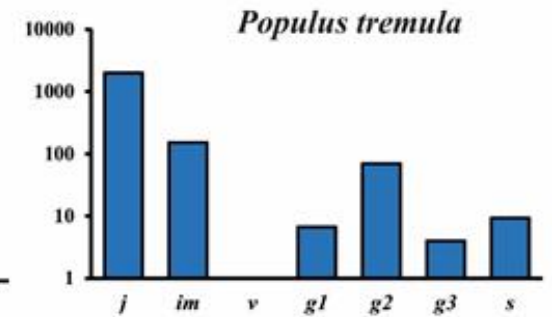
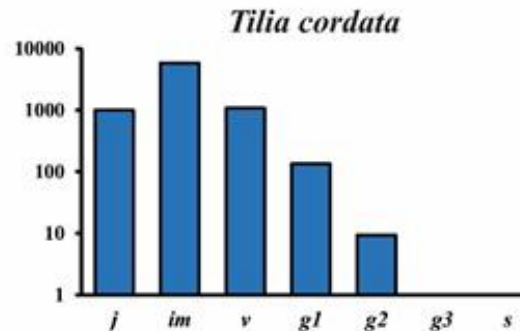
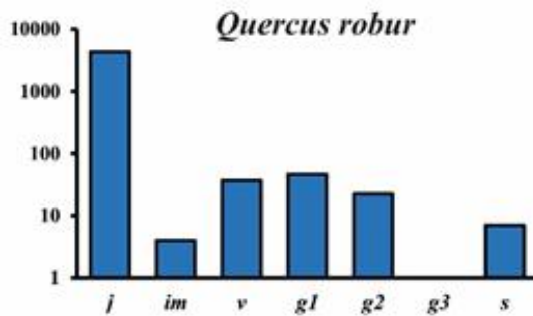
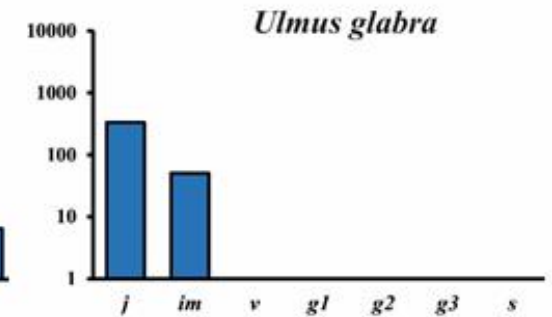
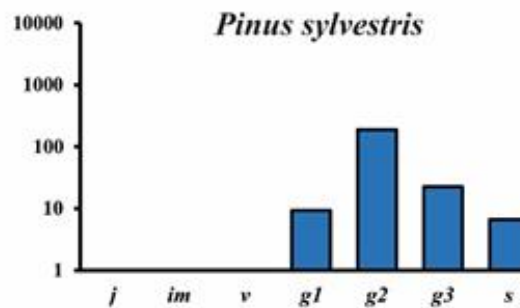
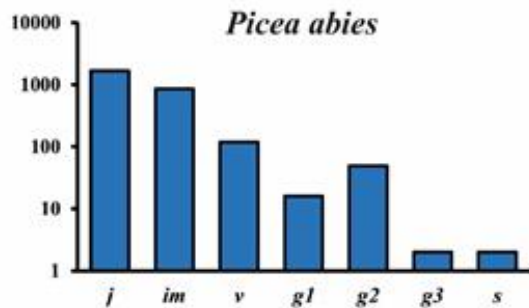
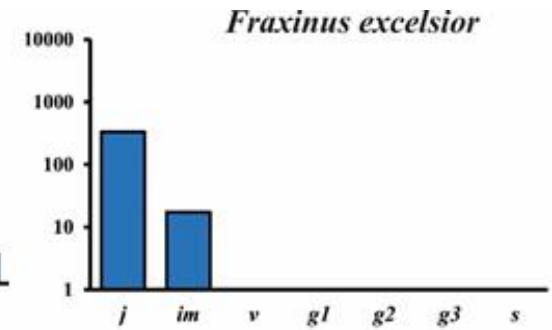
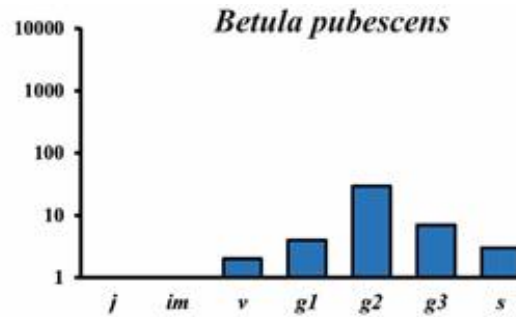
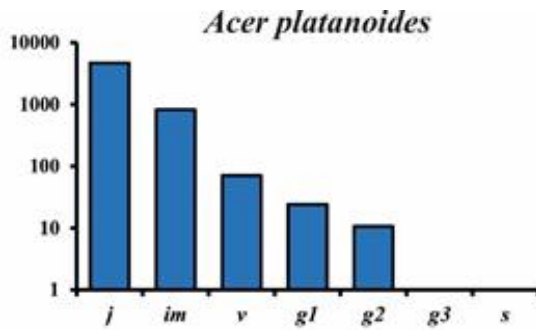
### Смешанные леса с сосной, елью, дубом и др. неморально-бореальнотравные



### Показатели разнообразия

Среднее число видов в ярусе А ( $M \pm m_M$ )	5.0±0.13
Видовое богатство в ярусе А	7
Среднее число видов в ярусе В ( $M \pm m_M$ )	4.3±0.47
Видовое богатство в ярусе В	9
Среднее число видов в ярусе С ( $M \pm m_M$ )	20.5±0.64
Видовое богатство в ярусе С	43
Среднее число видов в ярусе D ( $M \pm m_M$ )	1.5±0.61
Видовое богатство в ярусе D	11
Среднее число видов в ярусах А, В, С ( $M \pm m_M$ )	22.9±0.69
Видовое богатство в ярусах А, В, С	45

# Онтогенетическая структура популяций деревьев в смешанном лесу с сосной, елью, дубом и др. неморально-бореальнотравном



По оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат –  $Lg N$  особей. Онтогенетические состояния особей: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – зрелое генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное, *s* – сенильное



# Продвинутая стадия

## Широколиственные леса с елью неморальнотравные



### Показатели разнообразия

Среднее число видов в ярусе А ( $M \pm m_M$ )	5.5±0.21
Видовое богатство в ярусе А	8
Среднее число видов в ярусе В ( $M \pm m_M$ )	5.4±0.43
Видовое богатство в ярусе В	12
Среднее число видов в ярусе С ( $M \pm m_M$ )	33.5±0.74
Видовое богатство в ярусе С	63
Среднее число видов в ярусе D ( $M \pm m_M$ )	0.0±0.00
Видовое богатство в ярусе D	0
Среднее число видов в ярусах А, В, С ( $M \pm m_M$ )	34.9±0.68
Видовое богатство в ярусах А, В, С	64





**Ветровально-почвенный комплекс  
в широколиственном лесу с елью неморальнотравном**



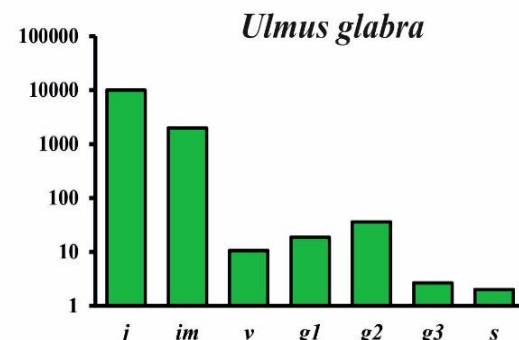
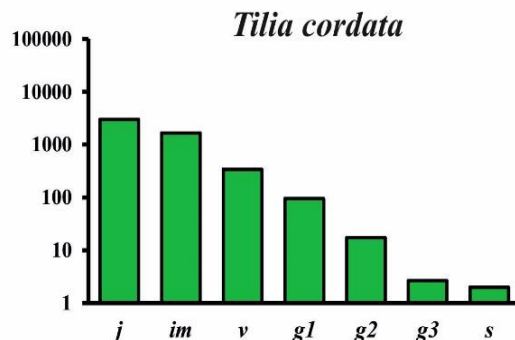
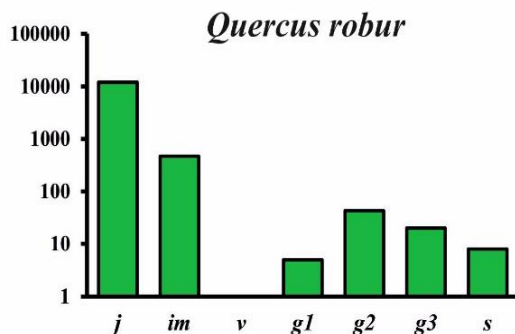
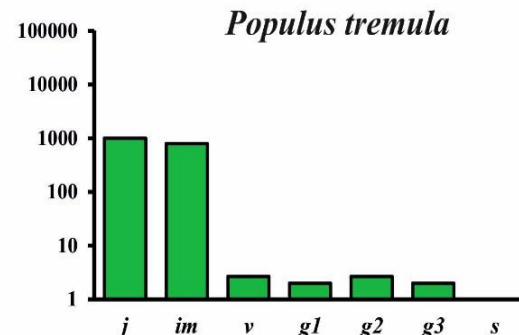
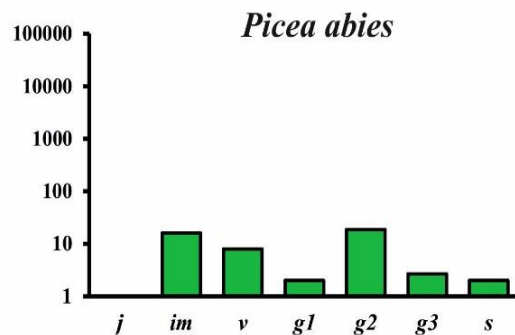
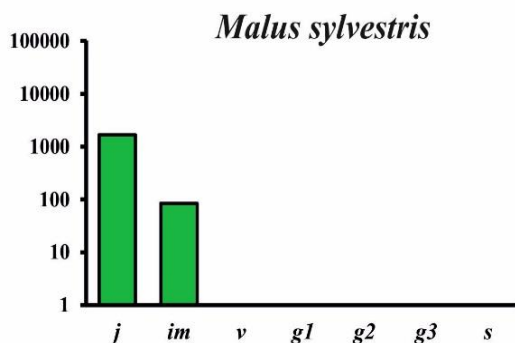
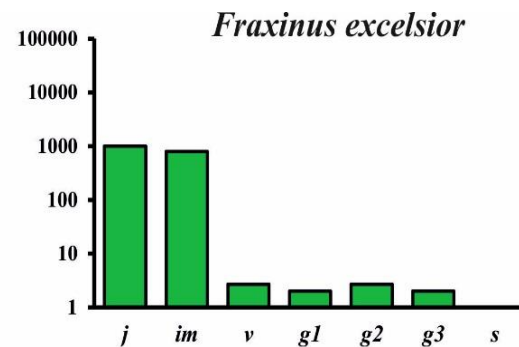
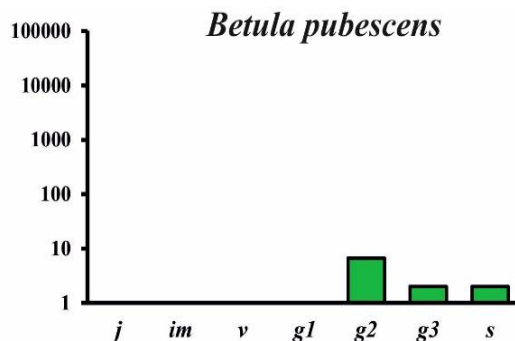
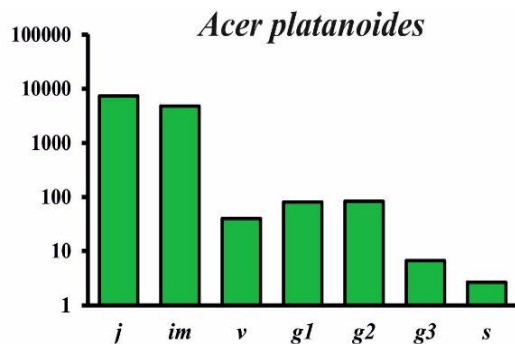
# Продвинутая стадия

## Широколиственные леса с елью неморальнотравные



### Показатели разнообразия

Среднее число видов в ярусе А ( $M \pm m_M$ )	5.5±0.21
Видовое богатство в ярусе А	8
Среднее число видов в ярусе В ( $M \pm m_M$ )	5.4±0.43
Видовое богатство в ярусе В	12
Среднее число видов в ярусе С ( $M \pm m_M$ )	33.5±0.74
Видовое богатство в ярусе С	63
Среднее число видов в ярусе D ( $M \pm m_M$ )	0.0±0.00
Видовое богатство в ярусе D	0
Среднее число видов в ярусах А, В, С ( $M \pm m_M$ )	34.9±0.68
Видовое богатство в ярусах А, В, С	64



Онтогенетическая структура популяций деревьев в широколиственном лесу с елью неморальнотравном.

По оси абсцисс – онтогенетические состояния, по оси ординат –  $Lg N$  особей. Онтогенетические состояния особей: *j* – ювенильное, *im* – имматурное, *v* – виргинильное, *g<sub>1</sub>* – молодое генеративное, *g<sub>2</sub>* – зрелое генеративное, *g<sub>3</sub>* – старое генеративное, *s* – сенильное



# Выводы

1. На начальной стадии восстановления доминируют раннесукцессионные светолюбивые деревья (*Pinus sylvestris* и *Betula pubescens*), ценопопуляции которых обладают неполночленными онтогенетическими спектрами. Под их полог первыми внедряются виды с наибольшим радиусом разноса семян – *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* и *Picea abies*. За 60 лет они сумели сформировать инвазионный онтогенетический спектр с относительно высокой численностью особей

2. На промежуточной стадии в лесах появились виды с меньшим радиусом разноса семян: *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* и *Ulmus glabra*. Одна часть деревьев (клен и липа) сформировала многочисленные ценопопуляции с левосторонним онтогенетическим спектром, другая часть (ясень и ильм) – только инвазионные ценопопуляции

3. На продвинутой стадии сукцессии в ценопопуляциях наиболее теневыносливых видов (*Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*) формируется устойчивый оборот поколений, а у менее теневыносливого дуба оборот поколений прерван. Здесь развиваются диаспорические субклимаксные леса с устойчивым оборотом поколений в ценопопуляциях ограниченного числа видов деревьев



*Спасибо за внимание!*