

# ЕСТЕСТВЕННЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ДИНАМИКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В ЗОНЕ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

Максим Бобровский



Институт физико-химических и биологических проблем  
почвоведения РАН, г. Пущино

---

## Факторы/механизмы поддержание разнообразия

- ▣ Теневые леса
- ▣ Луга / залежи

# Деятельность ключевых видов

---

- «Оконная» динамика
  - «Окна»
  - Валеж, ветровальные почвенные комплексы
- Выпас стадных копытных
- Деятельность бобров – «бобровый ландшафт»

**В какой мере и в какие времена действовали естественные факторы?**

**Какие виды/группы видов поддерживают?**

# Основные антропогенные воздействия

---

- Подсечно-огневое земледелие
- Пашенное земледелие
- Выпас – лесной и луговой
- Сенокошение – лесное и луговое
- Рубки
- Создание лесных культур
- Пожары

**В какой мере и в какие времена  
действовали естественные факторы?**

**Какие виды/группы видов поддерживают?**

**Как идут сукцессии после воздействия?**

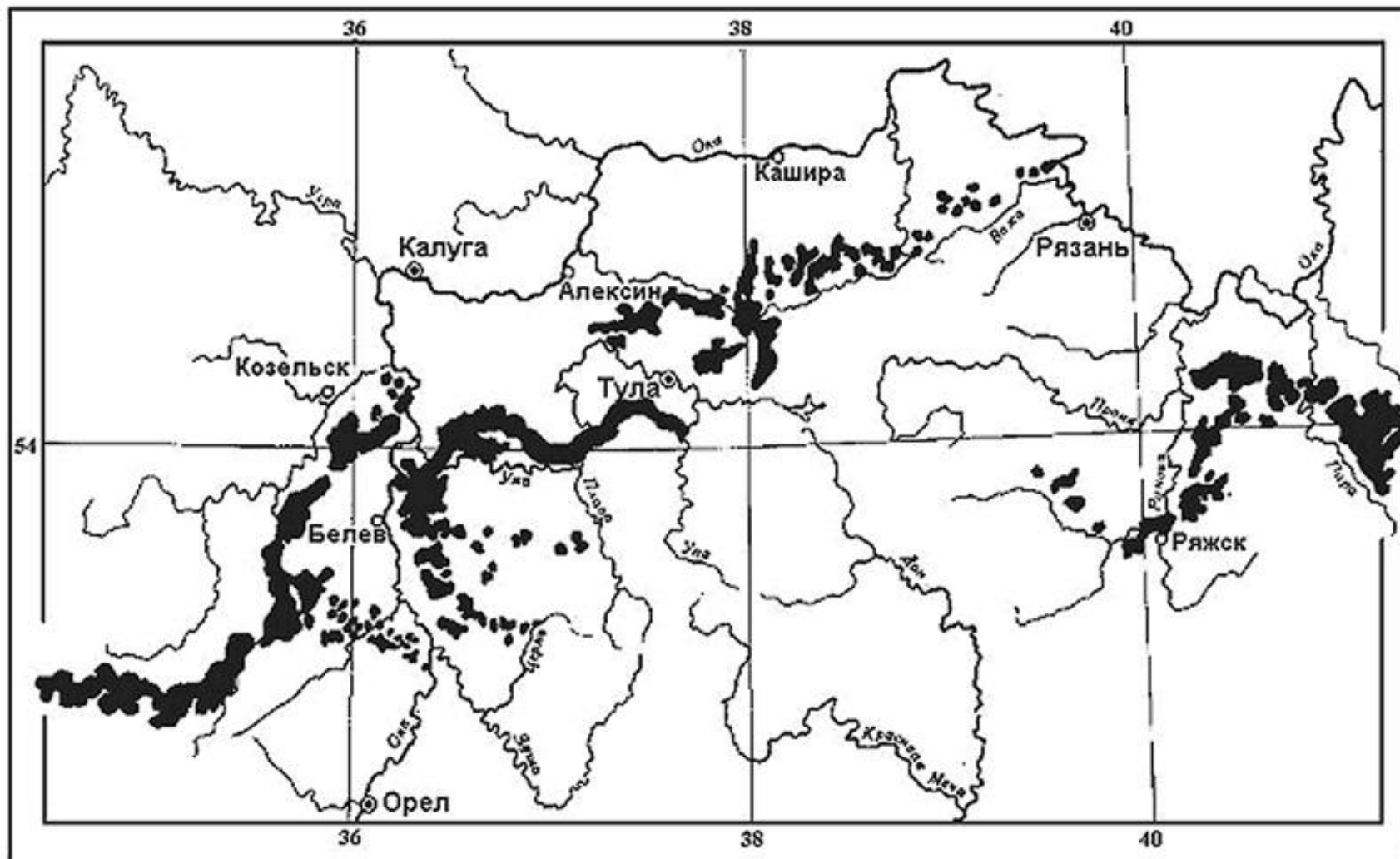
---

## История широколиственных лесов

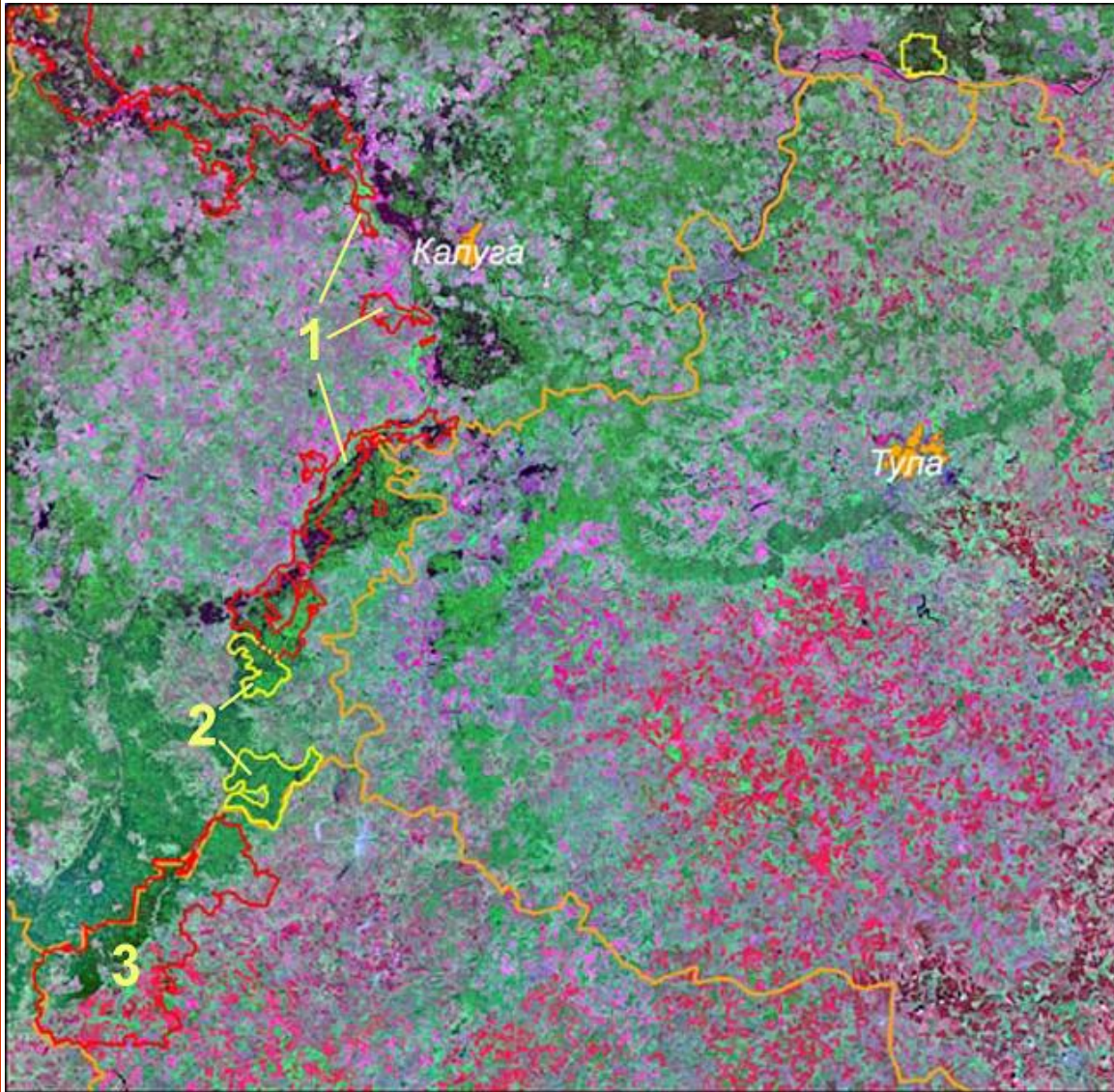
- Крупные массивы – где и почему?
- Длительно лесные территории или нет?
- На вековых временах – лес, лесостепь, степь?

# Сохранившиеся массивы лесов на месте засек

(по Курнаеву, 1983)



# Фрагменты лесов Заокской засечной черты в пределах Тульской, Калужской, Орловской областей



ООПТ:

1 – НП «Угра»

2 – заповедник

«Калужские засеки»

3 – НП «Орловское  
полесье»

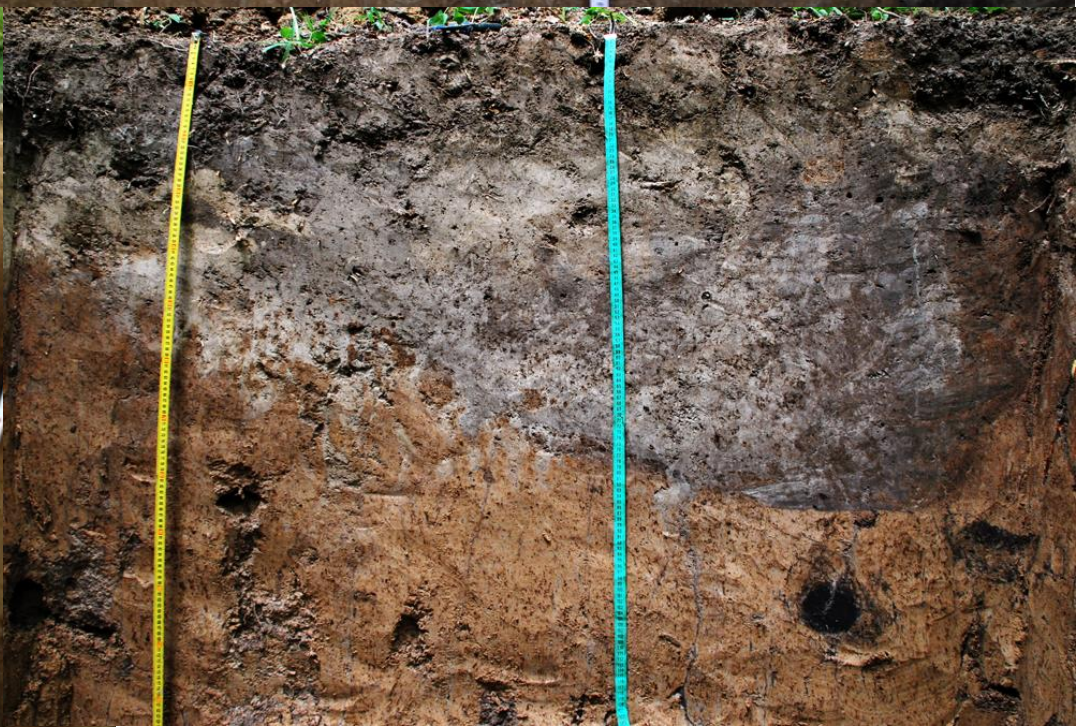
Мозаика космических снимков со спутника Landsat 7(ETM+). Данные подготовлены Университетом Мерилэнд, в рамках программы Global Land Cover

Картографическая база данных по федеральным ООПТ России, 2004.

© Институт мировых ресурсов

© Международный социально-экологический союз

© Центр охраны дикой природы



Следы распашки в  
почвах



Район Куликова поля  
Исаковский лес

---



**840±75 лет ВР (cal),  
около 1175 года**



- 
- Все современные широколиственные леса – на старопахотных землях
  - Вероятно, максимум распашки суглинистых почв в зоне широколиственных лесов – 12-14 вв.

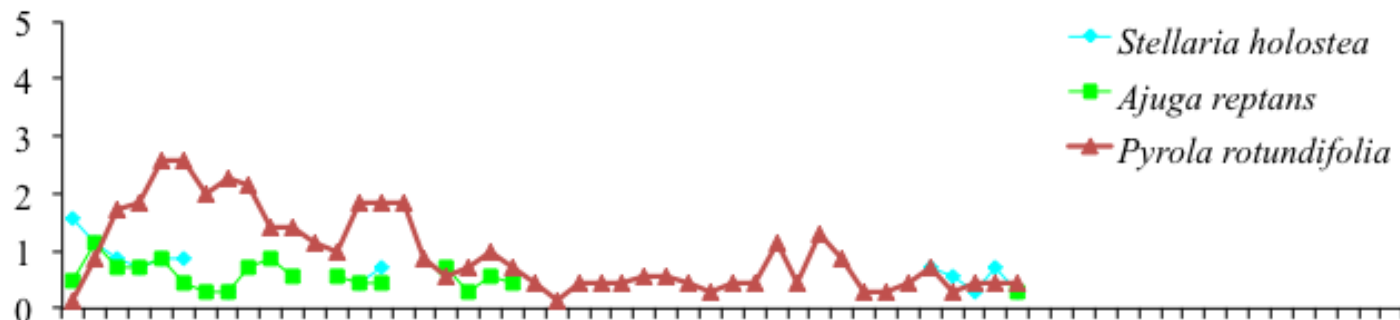
# Пространственная структура растительности Заброшенные пашни (без травяных палов)

---

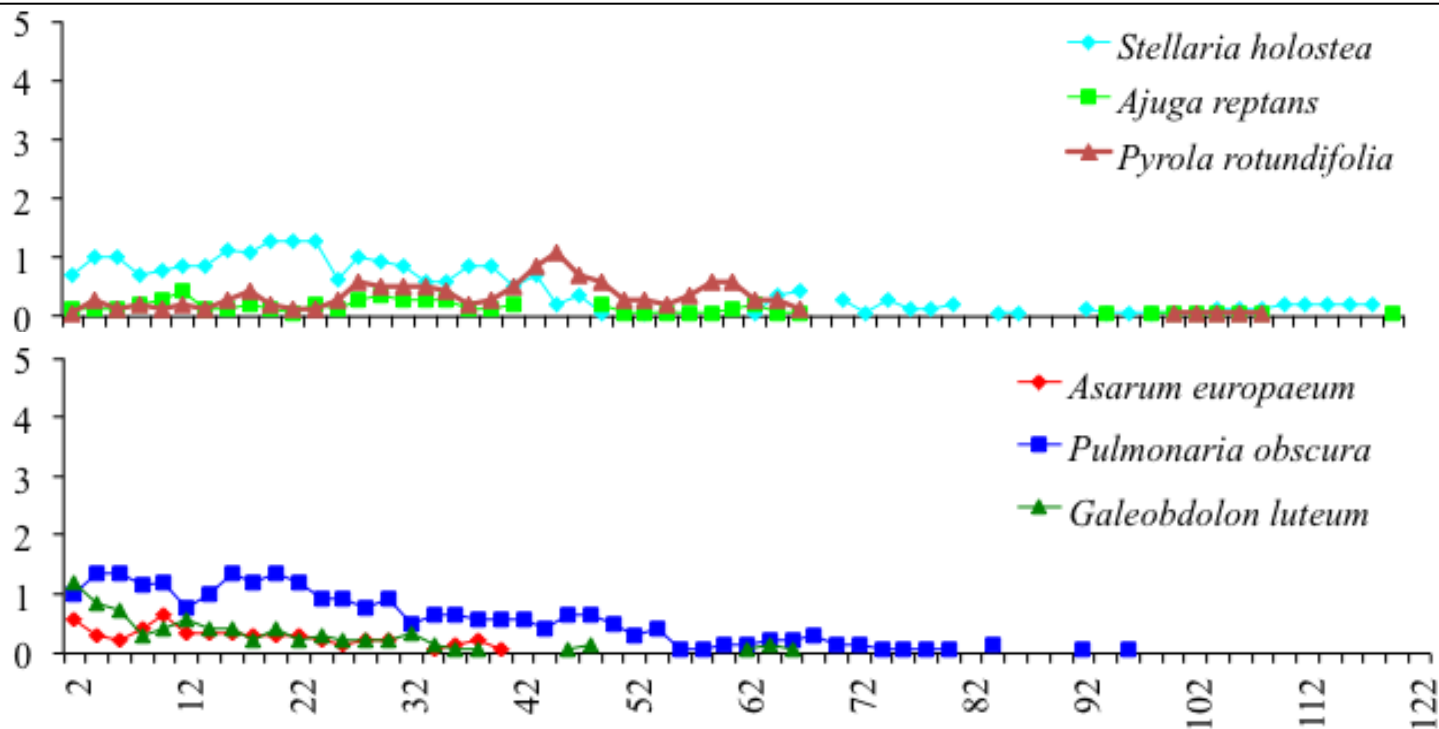
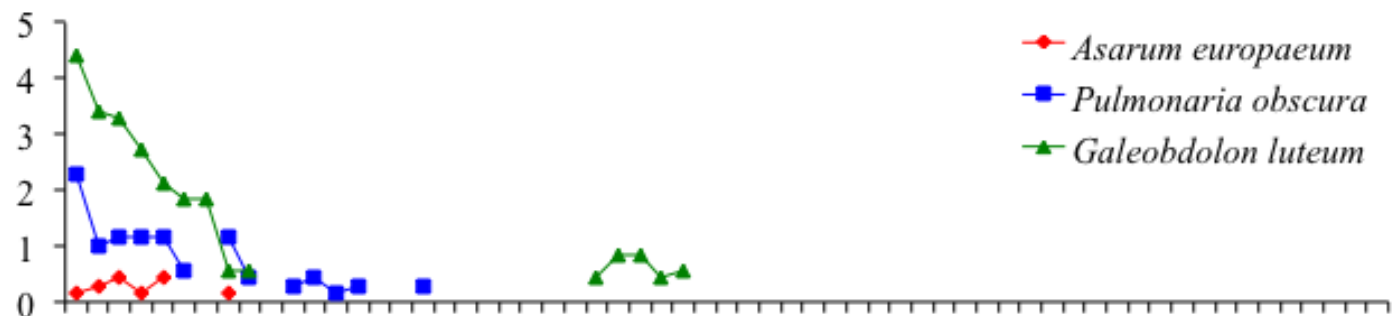
**Регулярное  
размещение  
пионерных  
деревьев по  
всей площади**

**Однородная  
структура  
выдела**



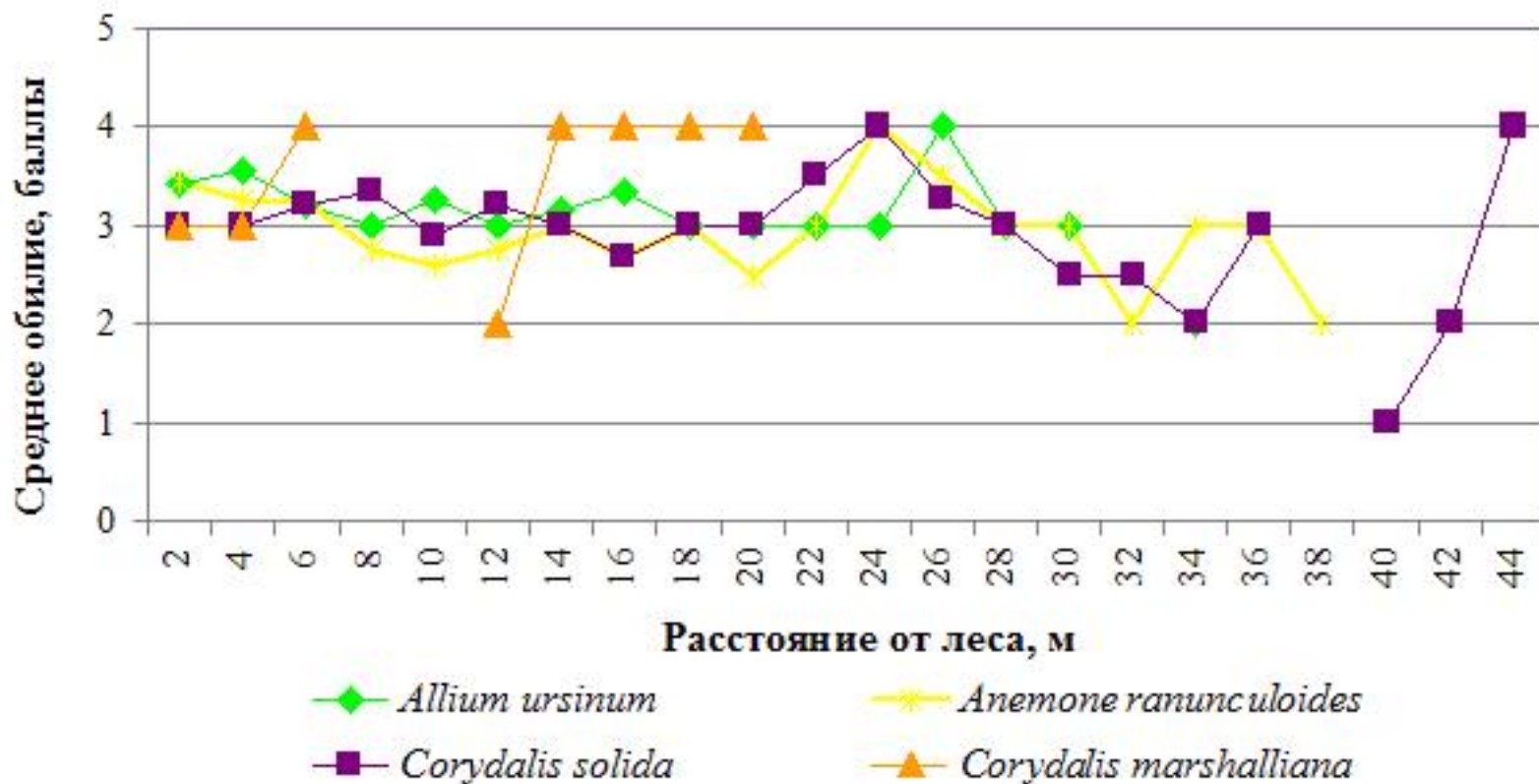


**25 лет**

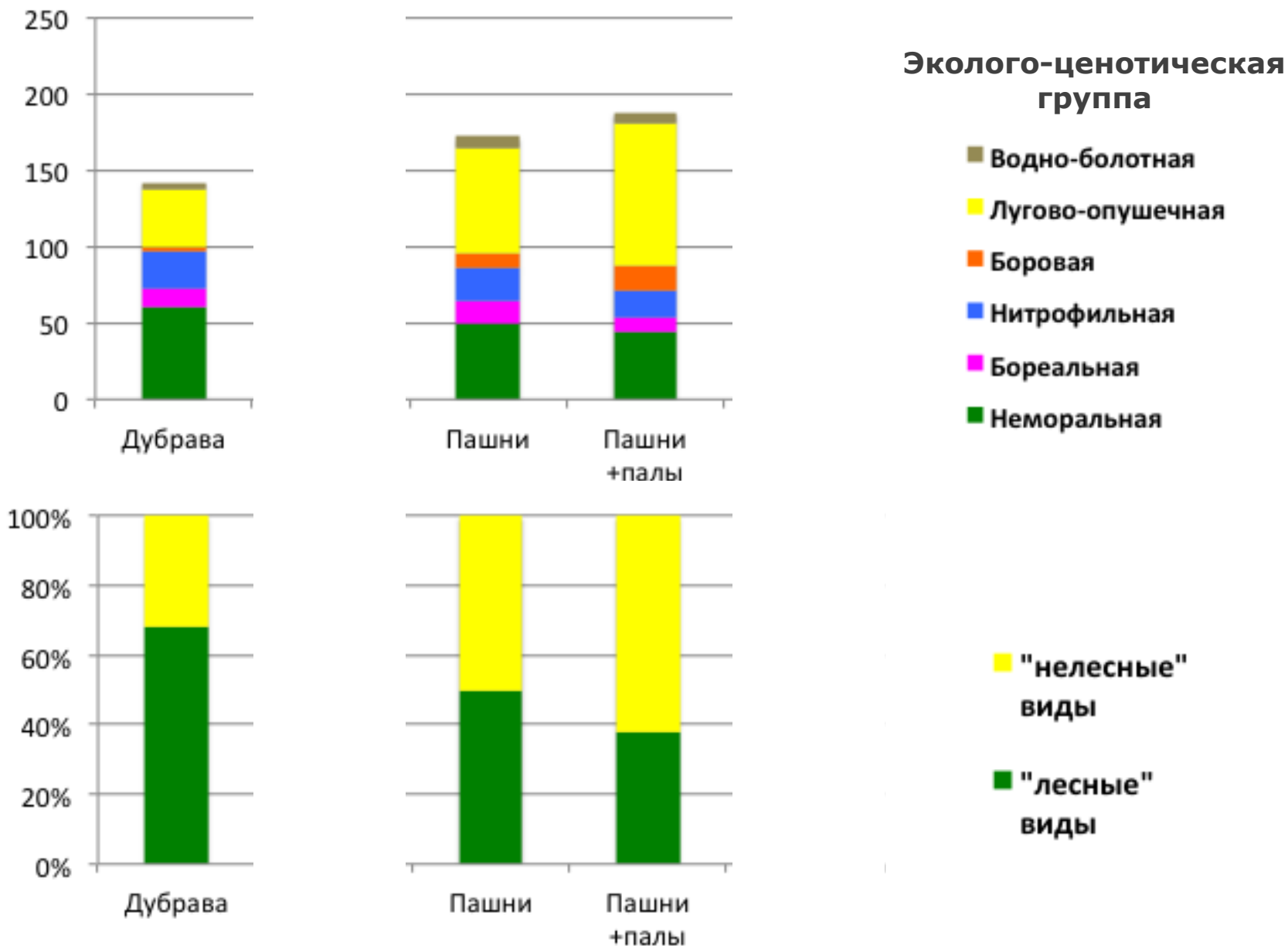


**30 лет**

## Расселение эфемероидов в березняках, сформированных на залежах на месте пашен (заповедник «Калужские засеки» и прилегающая территория Орловской области)



# Общее видовое богатство сосудистых растений (Калужские засеки, по данным геоботанических описаний)



# За 25-30 лет автогенной сукцессии на пашне

---

- Сформирован древостой из *Betula spp.*, *Salix caprea*
- Все широколиственные виды деревьев (*Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*) устойчиво присутствуют в подросте
- Лесные травы доминируют на расстоянии до 60-80 м от стены дубравы
- Встречено около 90% лесных видов примыкающих дубрав

---

Около 95% лесных видов сосудистых растений способны заселить заброшенные сельскохозяйственные земли за 25–30 лет при доступности семязачатков и отсутствии сильных нарушений

Мы не знаем, сколько видов мы потеряли раньше

Современная флора дубрав – результат «отбора распахками»?





Левитан И.И. Золотая осень. 1895

Дальность успешного расселения  
для большинства широколиственных деревьев -  
200-400 м  
для большинства лесных трав- 60-80 м

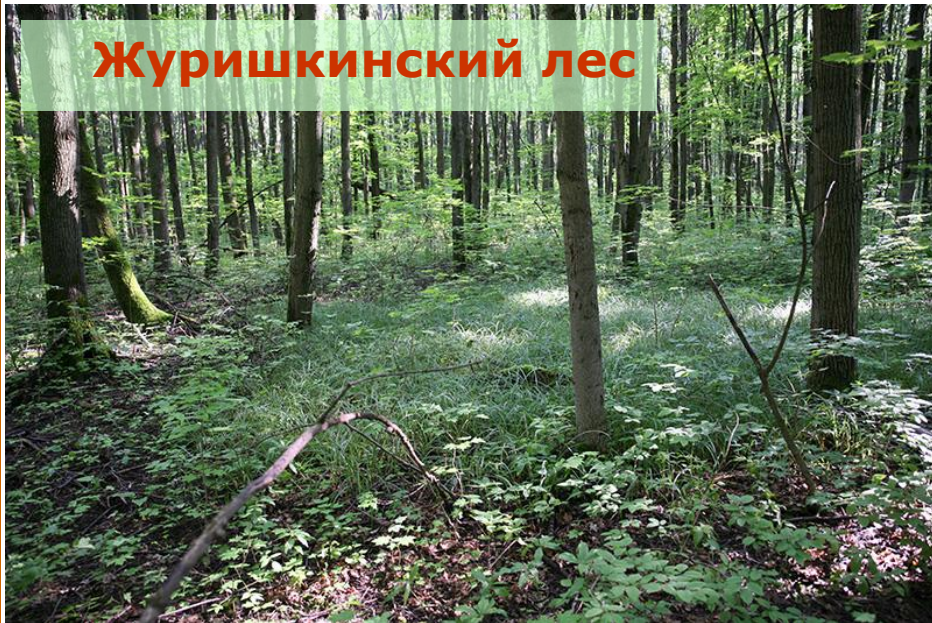
При размерах площадей нарушений больше десятков – первых сотен метров формируются участки с обедненным разнообразием лесных видов растений

Эти участки – обедненный источник зачатков при последующих нарушениях

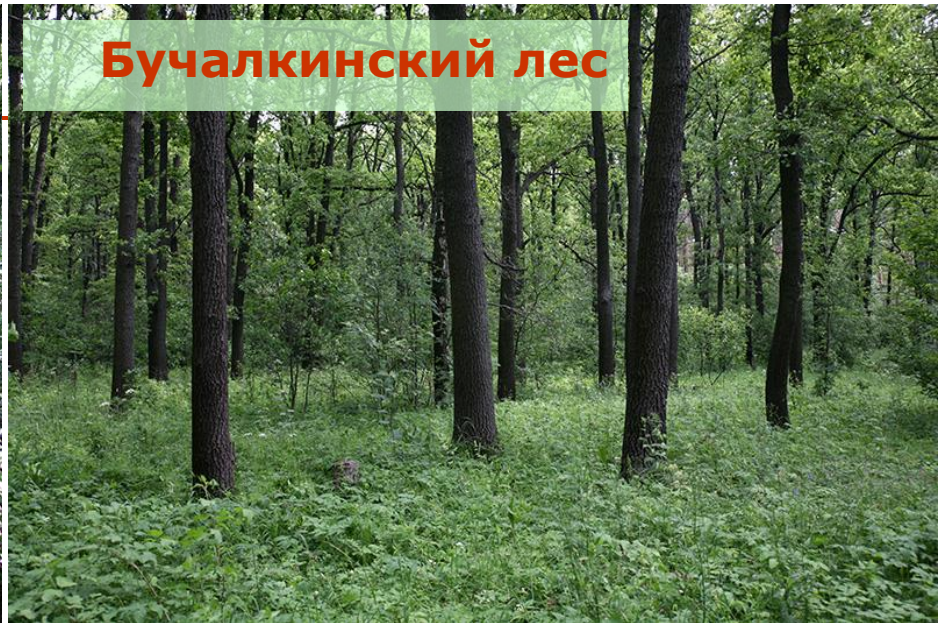
В результате видовое богатство лесных видов растений в регионе может быть уменьшено шаг за шагом

# Леса в районе Куликова поля

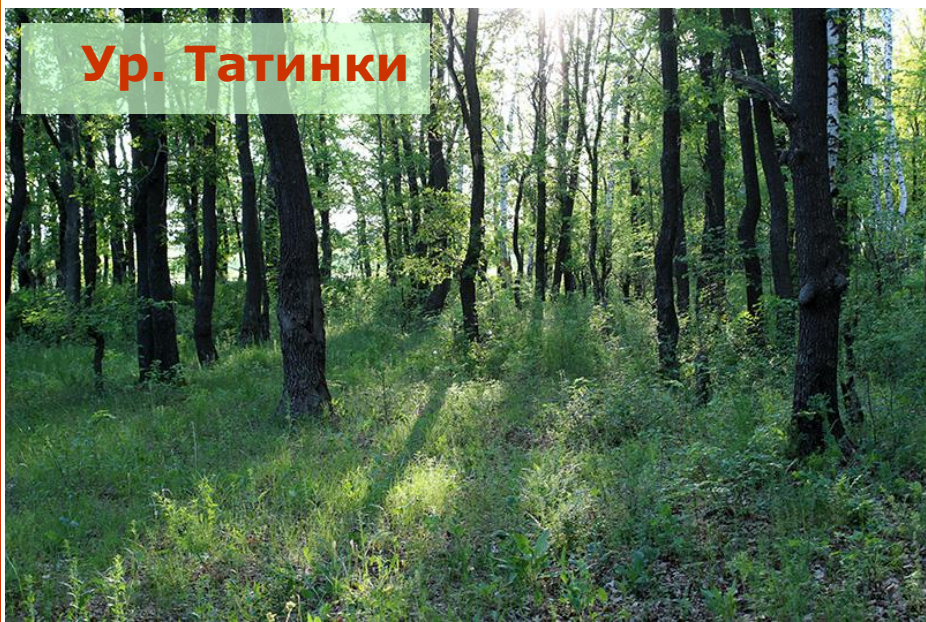
**Журишкинский лес**



**Бучалкинский лес**



**Ур. Татинки**



**Афоничев лес**



# Теневые широколиственные леса

---



«Окна»  
в старовозрастных  
дубравах «Калужских  
засек»



## «Окна» в дубраве

---

- Не выявлено видов, специфичных для «окон». Но многие виды присутствуют только на участках с «оконной» мозаикой
- Характерно увеличение обилия/покрытия высоких трав и папоротников: *Urtica dioica*, *Lunaria rediviva*, *Circea lutetiana*, *Alliaria petiolata*, *Matteuccia struthiopteris* и др.



	Точки до 1950\ Районы до 1950	Точки после 1950\ Районы после 1950	Точки после 2000\ Районы после 2000
<b><i>Lunaria rediviva</i></b>	<b>2\2</b>	<b>15\3</b>	<b>22\9</b>

*Решетникова, 2015;  
Решетникова,  
Бобровский, в печати*

# Заселение валежа

---

- Увеличение видового богатства – заселение видами, не характерными для теневого широколиственного леса
- Возобновление на валеже всех видов деревьев



*Circea alpina*

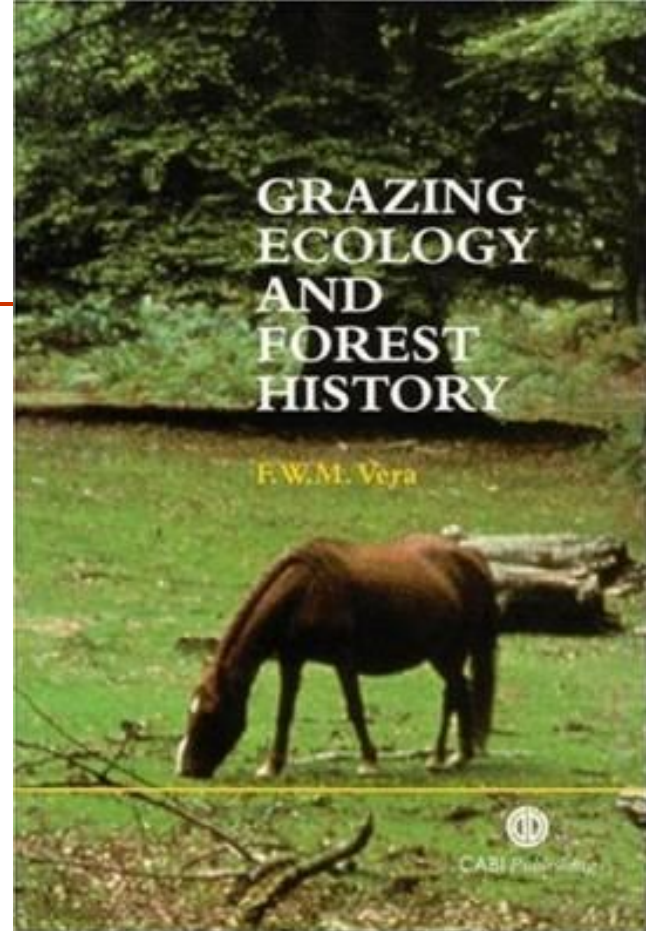


*Betula* sp.



---

**Стадные фитофаги:**  
формирование и  
поддержание открытых и  
полуоткрытых  
ландшафтов, световой  
флоры и фауны



**Vera, 1998, 2000**

**Смирнова, 1998**

# Пространственная структура растительности Заброшенные пастбища

**Нерегулярное  
размещение  
пионерных и  
прочих  
деревьев :  
«лесные  
острова»,  
группы  
деревьев и  
единичные  
деревья**



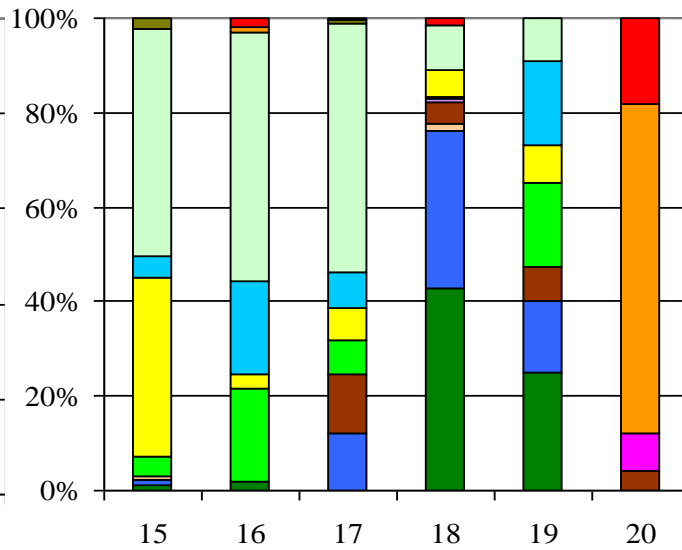
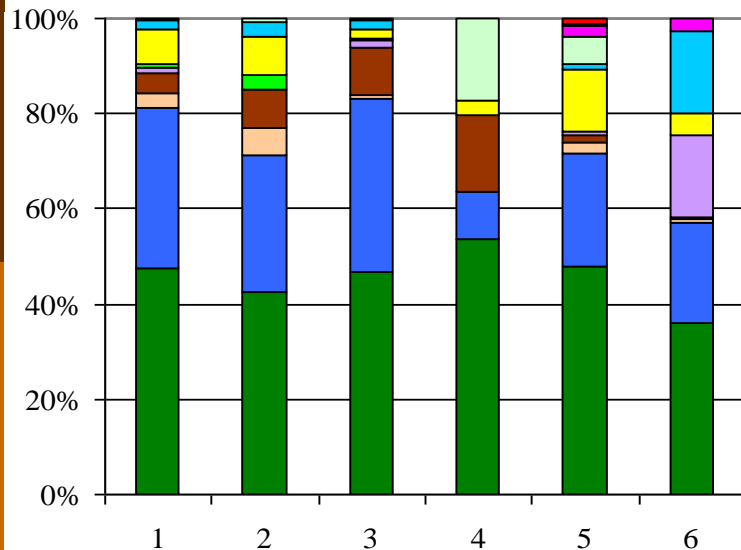
**в центральной  
части  
преобладает  
луговая  
растительность**

# Деревья в составе подроста

## зарастающие пашни

без палов

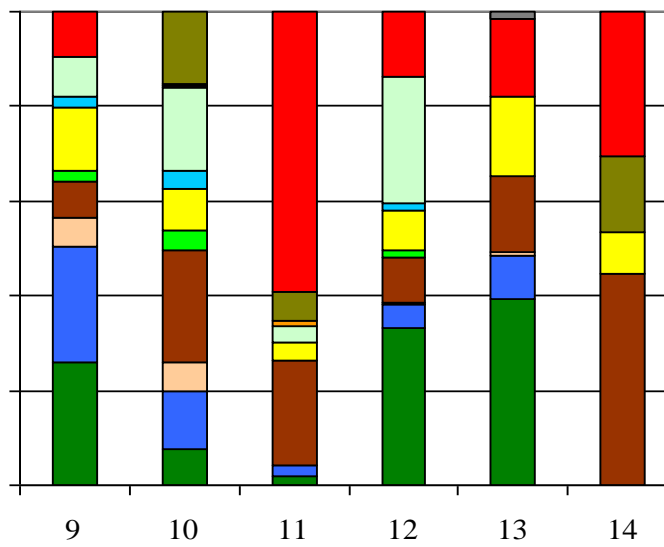
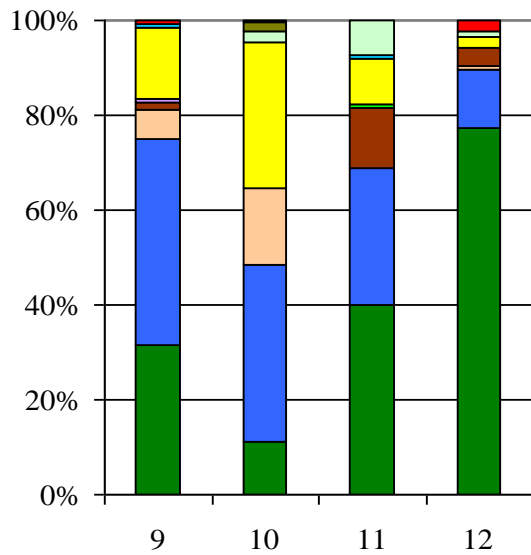
с травяными палами



## зарастающие пастбища

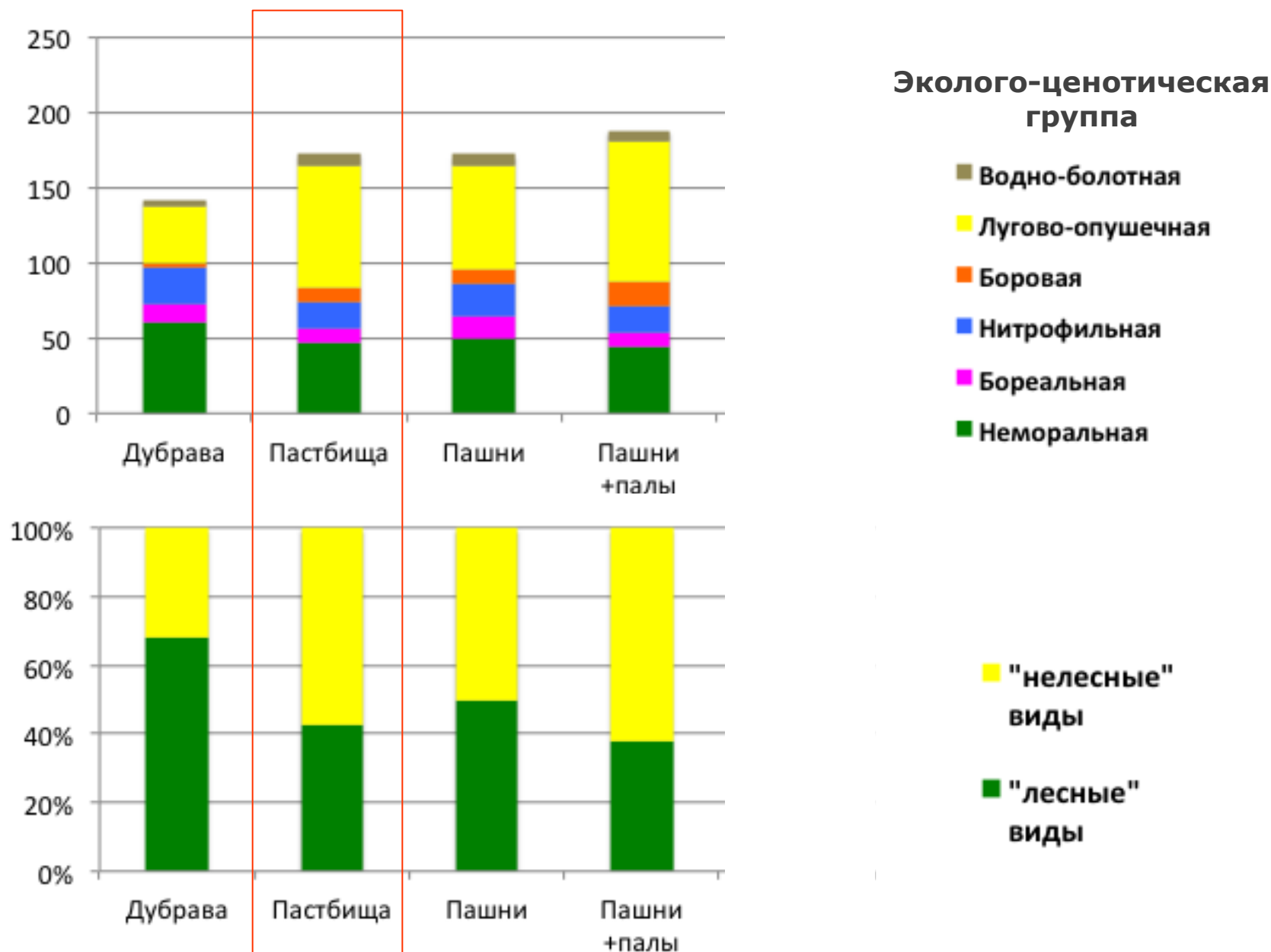
опушка (краевая зона)

центр



- Prunus padus*
- Malus sylvestris*
- Pyrus communis*
- Pinus sylvestris*
- Picea abies*
- Salix caprea*
- Betula sp.*
- Tilia cordata*
- Populus tremula*
- Ulmus glabra*
- Quercus robur*
- Acer campestre*
- Acer platanoides*
- Fraxinus excelsior*

# Общее видовое богатство сосудистых растений (Калужские засеки, по данным геоботанических описаний)



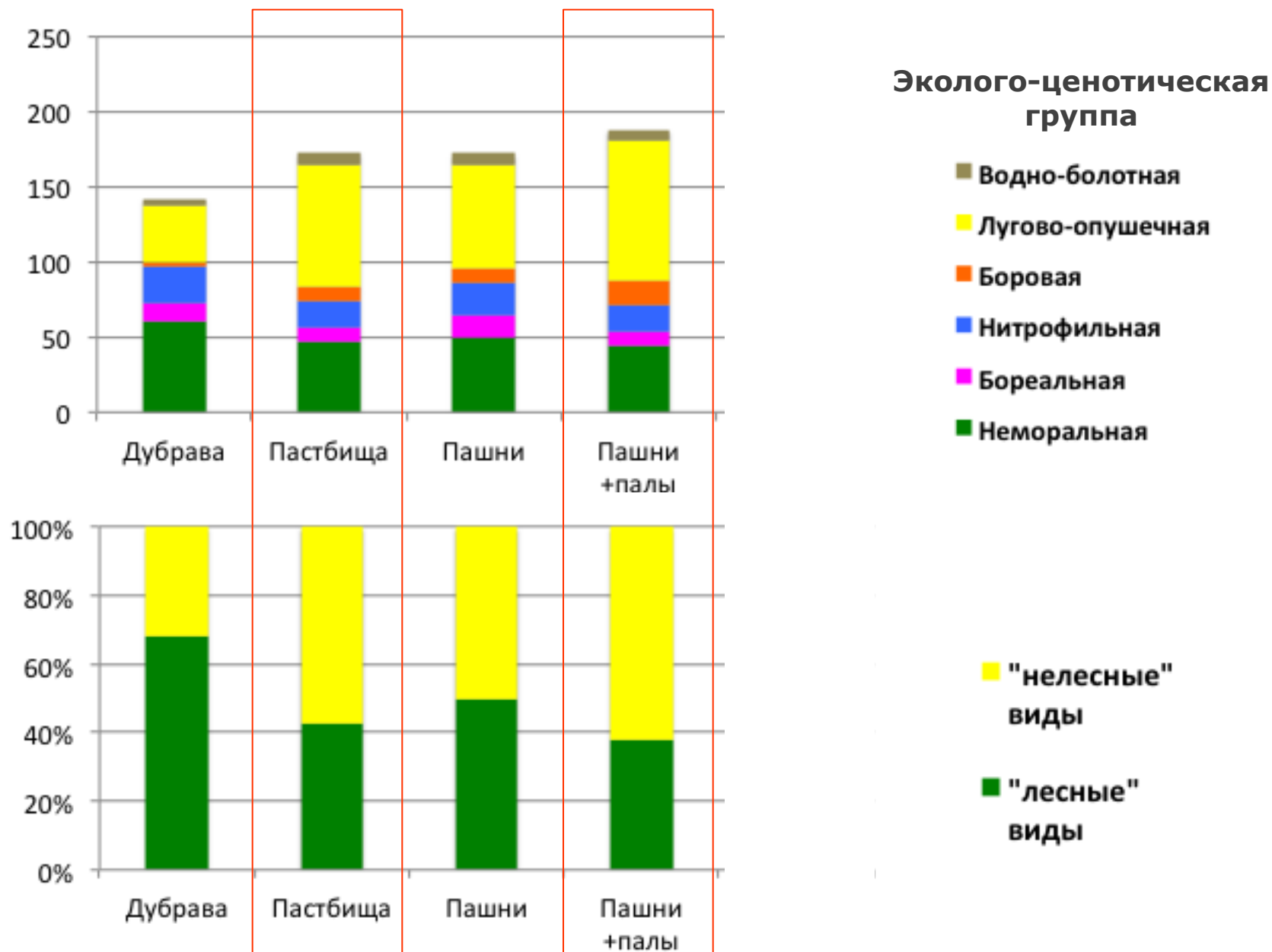
---

Восстановительные сукцессии на заброшенных пастбищах – доступный «фрагмент модели» динамики растительности в ландшафтах с крупными стадными фитофагами

**Успешно сосуществует  
большинство лесных и  
нелесных видов  
растений**



# Общее видовое богатство сосудистых растений (Калужские засеки, по данным геоботанических описаний)



## 25-30 лет аллогенной сукцессии на пашне — травяные палы разной частоты

---

- Большое число вариантов растительных сообществ
- В травяно-кустарничковом ярусе доминируют лугово-опушечные виды, при этом встречено 70% видов трав примыкающих дубрав
- Пожары задержали восстановление деревьев на срок от 5-8 до 25 лет
- При большой частоте пожаров успешно возобновляется *Pinus sylvestris*

---

Высокая частота пожаров  
уменьшает видовое  
разнообразие растений





Пожары

≠

Выпас

КОПЫТНЫХ

---

Pinus  
Betula  
Salix  
Populus

≠

Pinus  
Betula  
Salix  
Populus  
Pirus  
Malus  
Quercus  
Picea  
Tilia  
Ulmus  
Fraxinus

## Выпас диких животных в «Калужских засеках»

Регулярные нарушения растительного покрова, нитрификация почв, уменьшение количества ветоши

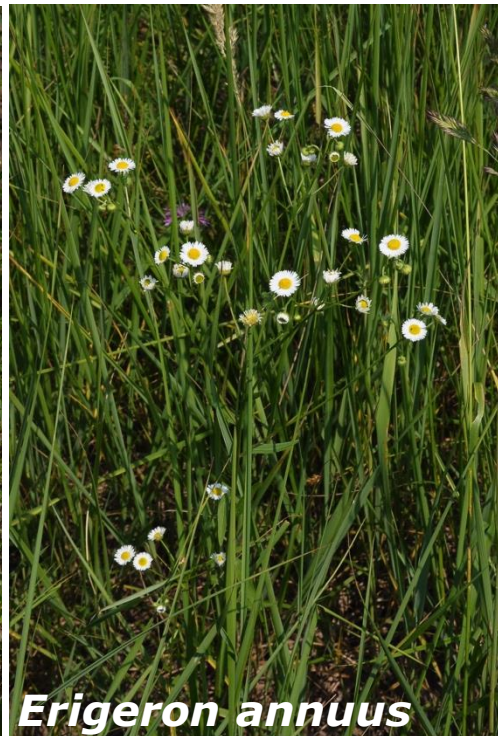
Увеличили встречаемость *Polygonum dumetorum*, *Luzula pallescens*, *Salix myrsinifolia*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *P. persicaria*, *Rumex pseudonatronatus*, *Potentilla norvegica*, *Chenopodium album*, *Epilobium adenocaulon*, *Myosotis sparsiflora*, *Erigeron annuus* (*Phalacrolooma annuum*), *Verbascum nigrum*



*Verbascum nigrum*



*Potentilla norvegica*



*Erigeron annuus*

Данные и фотографии  
Н. Решетниковой

# Вольный выпас зубров

---

На прикормочных площадках и на лугу на месте бывшей д. Клягино несколько видов растений отмечены впервые для территории заповедника:

*Epilobium parviflorum*, *Veronica teucrium*, *Galium boreale*

(данные Н. Решетниковой)



# Вольный выпас зубров

## Новые для заповедника, редкие виды

---



***Carex hartmanii***



***Trisetum sibiricum***



***Ophioglossum vulgatum***



***Dracosephalum ruyschiana***

Данные и фотографии Н. Решетниковой

# Вольный выпас зубров

---

Вдоль троп, протоптанных зубрами в черноольшанниках, найдена *Dipsacus strigosus* – вид впервые отмечен в Калужской области



Фото В. Горшкова



Данные и фото  
Н. Решетниковой

# Заповедник «Калужские засеки»

---

Около 95% лесных видов сосудистых растений способны заселить заброшенные сельскохозяйственные земли за 25–30 лет

За 25 лет заповедания при вольном выпасе зубров (15 лет) – положительный «баланс» видового разнообразия сосудистых растений

---

На вековых временах – лес,  
лесостепь, степь?

# Ключевые участки в районе Куликова поля

**Бучалкинский лес (Метеневки)**

**Исаковский лес**

**Карьер Милославщина**

**Журишкинский (Себинский) лес**

**Себинский лес**

**Ур. Татинки**

**Устье**

**Карьер Монастырщино**

**Зеленая дубрава**

**Афоничев лес**





## След вывала - старой западины (Себинский лес)



Старые норы степных  
землероев (Зеленая  
дубрава)



# Старые норы степных землероев



**Бучалкинский  
лес**



**Зеленая дубрава**



**Афоничев лес**

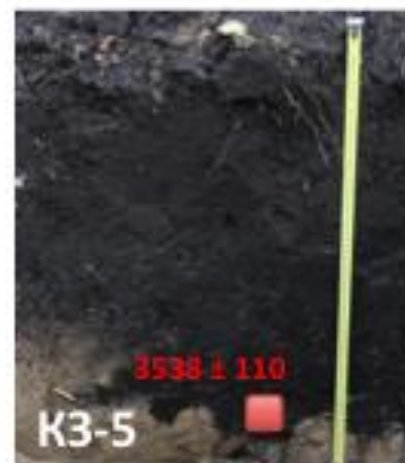
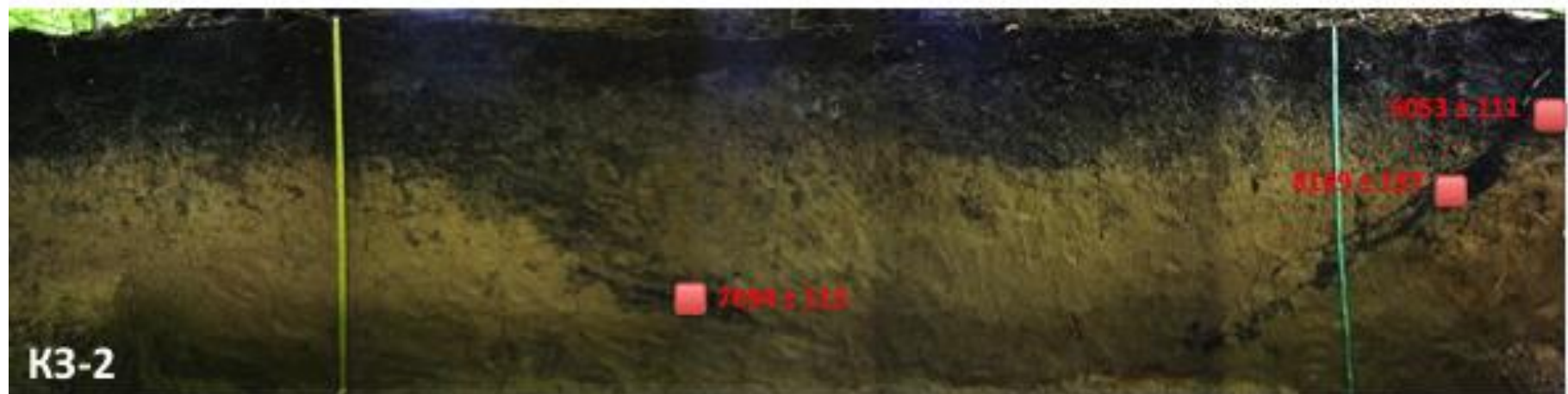
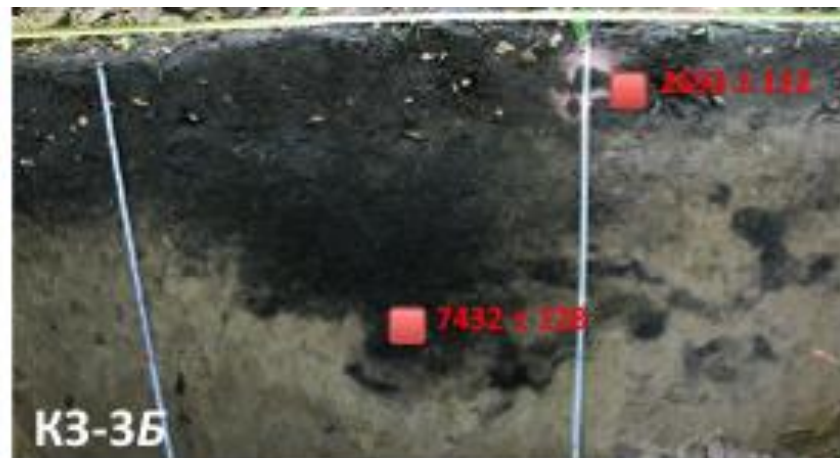
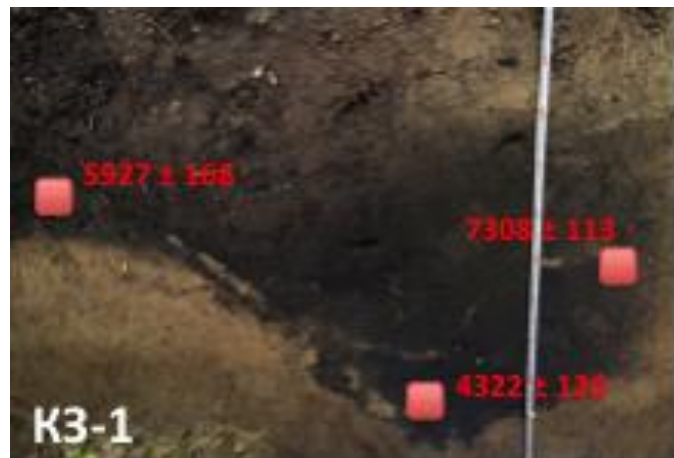
Ключевой участок	Лес сейчас	Лес на планах ГМ	Травы теневого леса	Следы вывалов	Следы степных землероев	Следы распахки; глубина, см	Макрочастицы угля	Скелетаны	Песчаный прослой/толща в пределах профиля
Бучалкинский лес (Метеневки)	+	?		+	++	+22-25		+	+
	+	+	+	++		+22-25	+	++	+
Исакиевский лес	+	+	++	+++	+	+13-24	++	+++	++
Журишкинский (Себинский) лес	+	+	++	+++	+	+15-23	++	+++	++
Себинский лес	+	+	++	+++	++	+18-22	+	++	+
Карьер Милославщина					++	?		+	+
						+		+++	++
Ур. Татинки	+				+	+25		+	
					+	+20			
Устье (лесополоса)	+-	?			++	+30			<b>р.Дон</b>
Карьер Монастырщино					+++	?			+
Зеленая дубрава		?			+++	+35			
Афоничев лес	+	+			+++	+15-20			

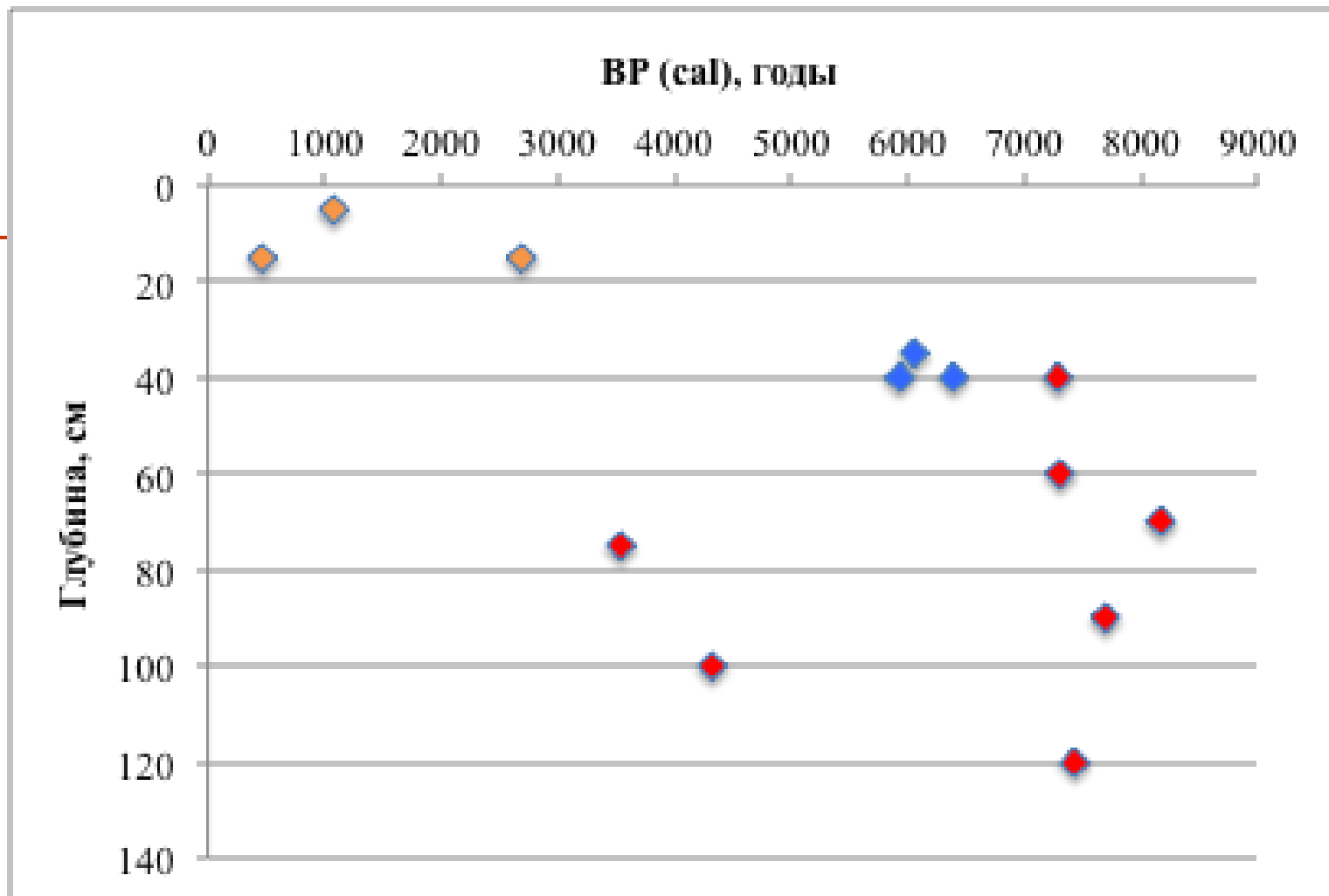
Ключевой участок	Лес сейчас	Лес на планах ГМ	Травы теневого леса	Следы вывалов	Следы степных землероев	Следы распахки; глубина, см	Макрочастицы угля	Скелетаны	Песчаный прослой/толща в пределах профиля
Бучалкинский лес (Метеневки)	+	?		+	++	+22-25		+	+
	+	+	+	++		+22-25	+	++	+
Исакиевский лес	+	+	++	+++	+	+13-24	++	+++	++
Журишкинский (Себинский) лес	+	+	++	+++	+	+15-23	++	+++	++
Себинский лес	+	+	++	+++	++	+18-22	+	++	+
Карьер Милославщина					++	?		+	+
						+		+++	++
Ур. Татинки	+				+	+25		+	
					+	+20			
Устье (лесополоса)	+ -	?			++	+30			<b>р.Дон</b>
Карьер Монастырщино					+++	?			+
Зеленая дубрава		?			+++	+35			
Афоничев лес	+	+			+++	+15-20			

# Темногумусовые почвы «Калужских засек»

---







Распределение образцов по глубине и возрасту (BP cal.). Желтым показаны образцы, турбированные распашкой, синим – из нижней части «фонового» гор. А, красным – турбированные вывалами (из западин древних вывалов)

---

## «Куликово поле»

- ▣ более 7000 лет – начало темногумусового почвообразования
- ▣ не более 3000 л.н. – активная деятельность степных землероев
- ▣ степь+лес / степь

## «Калужские засеки»

- ▣ более 8000 лет – непрерывного темногумусового почвообразования
- ▣ вывалы деревьев, отсутствие следов степных землероев
- ▣ лес



---

**Спасибо за  
внимание!**

