

# Особенности распределения жизненных форм дождевых червей (*Lumbricidae*) лесостепного Приобья

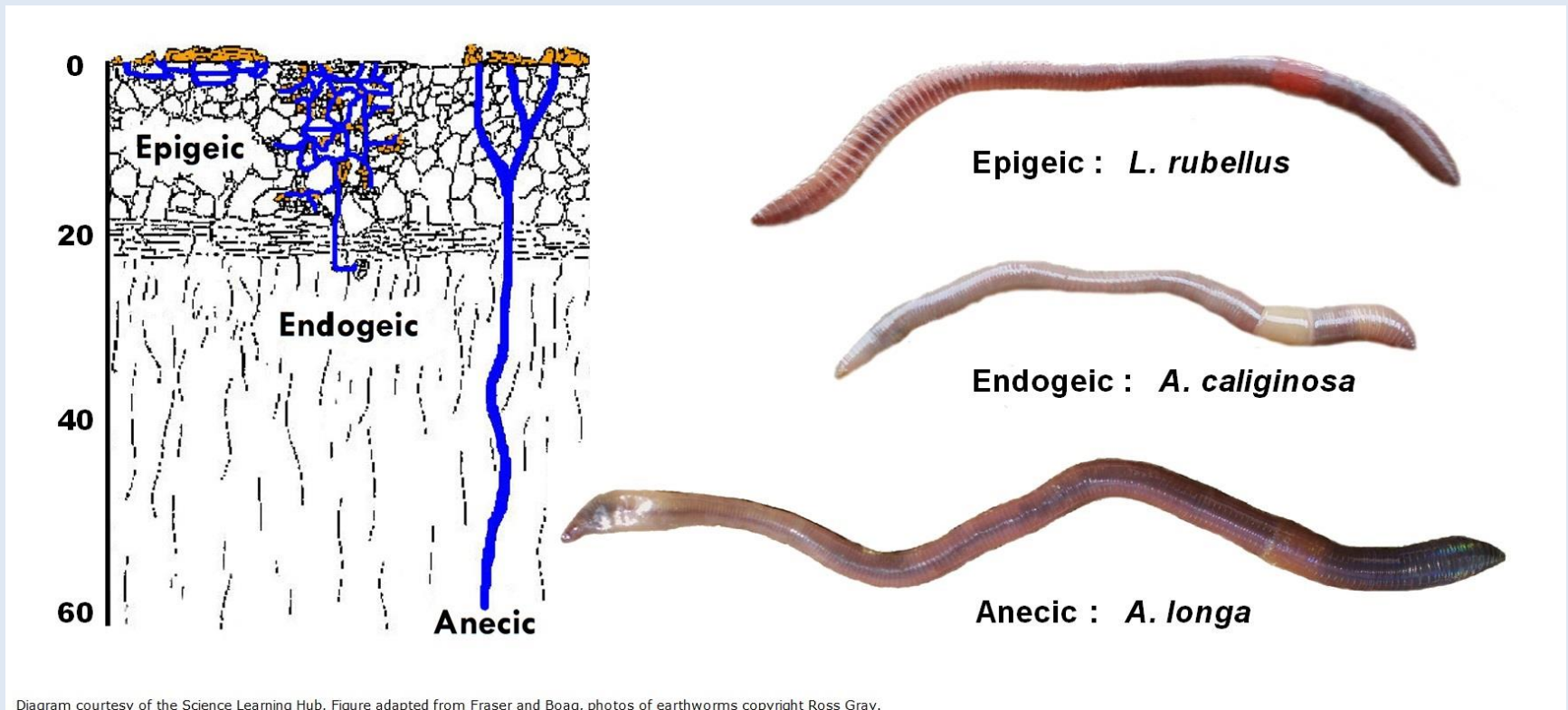
Работу выполнил: Ермолов Сергей, студент 1-го курса  
магистратуры ФЕН НГУ, Кафедра общей биологии и экологии

Научные руководители: д.б.н., проф. М. Г. Сергеев, ст. преп.  
В. В. Молодцов

# Введение

Исследования, посвященные **дождевым червям**, актуальны и в настоящее время. Их результаты получили широкое применение в биологической диагностике почв и в сельском хозяйстве.

В **лесостепном Приобье Новосибирской области** исследования дождевых червей ведутся уже несколько десятилетий, однако они ориентированы в основном на выявление видового богатства и оценку филогеографического и генетического разнообразия. До сих пор **почти полностью отсутствуют точные данные** о пространственном распределении видов и жизненных форм дождевых червей.



# Цели и задачи

**Целью** данной работы является выявление закономерностей и особенностей распределения жизненных форм дождевых червей в лесостепном Приобье Новосибирской области.

## **Задачи:**

- ✓ Сравнить видовой состав населения дождевых червей в биотопах речных долин;
- ✓ Определить состав населения дождевых червей в лесном валежнике и на антропогенной территории;
- ✓ Оценить соотношение жизненных форм дождевых червей на разных ландшафтных позициях и выявить закономерности их распределения на исследованных территориях;
- ✓ Проанализировать распределение возрастных групп у различных жизненных форм.









# Почвы

Долины исследованных рек и местность, где проводились учёты в валежнике, расположены в районах с различными типами почв: **серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы и боровые пески, луговые почвы и черноземы, аллювиальные почвы.**



**Серая лесная почва**



**Боровые пески**



**Чернозем**



**Аллювиальная почва**



# Материалы и методы:

## Послойная выкопка и разборка почвенных проб

- ✓ В пределах каждого исследуемого местообитания на поверхности земли размечался квадрат стороной 25 см. Сначала перебирался **опад (подстилка)**, затем снимались слои **почвы** толщиной 0-2 см, 2-5 см, 5-10 см и более 10 см (~до 30 см или глубже). Почва перебиралась в ручную; крупные комья и сплетения корней растений разбирались на мелкие части.
- ✓ На каждом местообитании делалось 4 пробы; также выкопка была дополнена **выгонкой** 0,25% р-ром формальдегида, с целью извлечения червей с большой глубины.





# Материалы и методы:

## Разбор валежника и перегнойных куч

- ✓ В нескольких местообитаниях были найдены одиночные упавшие стволы *Betula pendula*, *Pinus silvestris* (лес), *Acer negundo* (пойма) **2-3-й стадий разложения**. Измерялся диаметр и высота стволов, которые, по мере возможности, разбирались до почвы. Червей выбирали из-под мхов, коры и гниющей древесины. Объем валежника рассчитывался по формуле:  $V = \pi r^2 h$ .
- ✓ На антропогенной территории также были проведены учеты дождевых червей в **растительном перегное** и **навозе** крупного рогатого скота, складированных в кучи. Метод схож с послойной выкопкой, но отличается тем, что в кучах рассматривался фрагмент 50x50x40 см, а полученные данные рассчитывались на объем кучи, формуле которого  $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ .



**Валежник 3-й степени разложения**



**Куча растительного перегноя**



# Подстилочные формы



*Dendrobaena octaedra*

*Dendrodrilus rubidus tenuis*



# Почвенно-подстилочные формы



*Lumbricus rubellus*



*Eisenia fetida*



*Eisenia nordenskioldi nordenskioldi*



# Собственно-почвенные формы



*Octolasion lacteum*



*Aporectodea caliginosa*



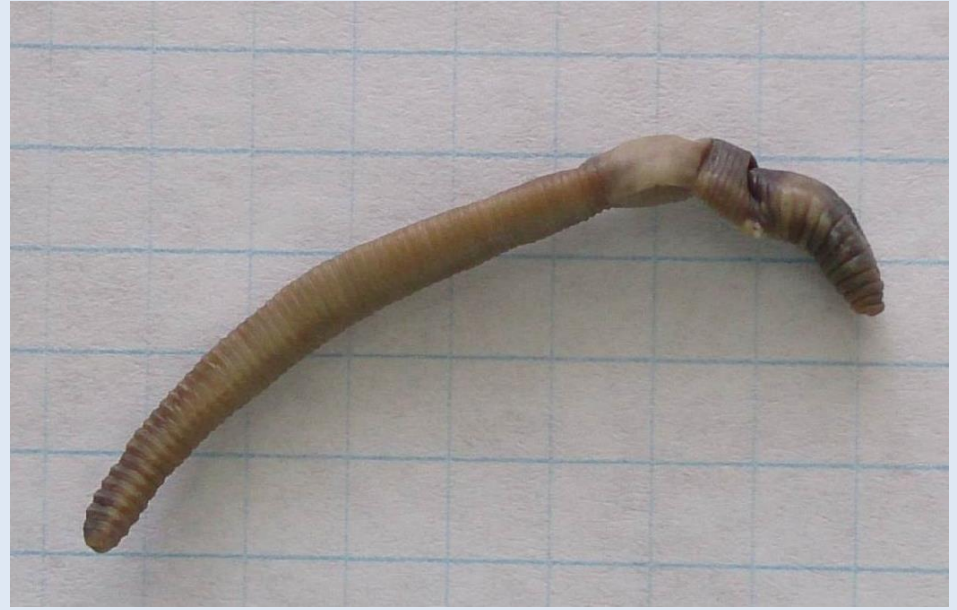
*Eisenia nordenskioldi  
pallida*



# Норные формы. Амфибиотические формы



***Lumbricus terrestris***



***Eisenia balatonica***

# Позиции учётов в речной долине

- Различные ландшафтные позиции связаны общим стоком.
- На выбранных профилях исследовались **нижние террасы**, их **склоны** и **верхние поймы**. Эта схема была использована для всех рассматриваемых территорий.

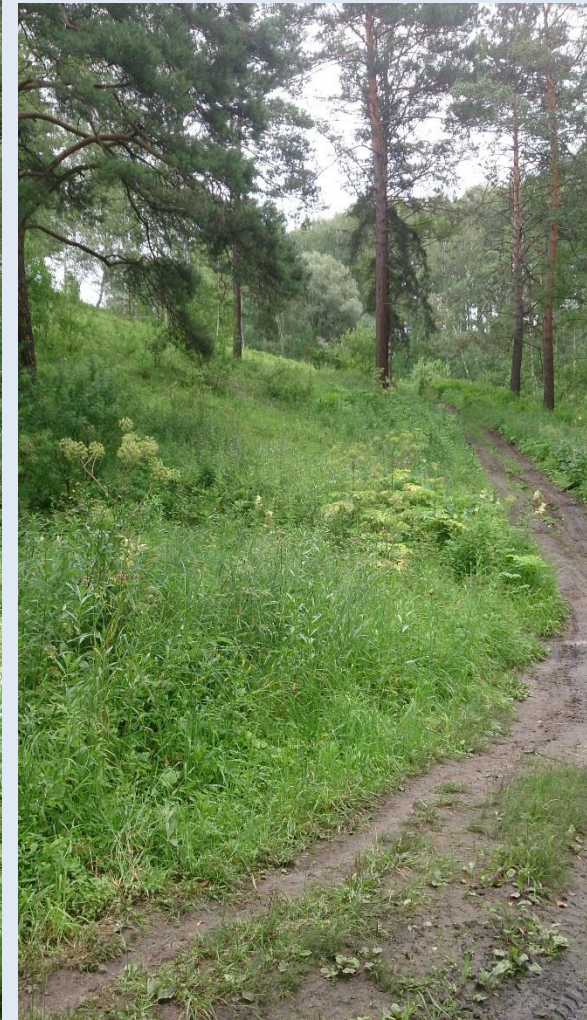


- Точка сбора 1
- Точка сбора 2
- Точка сбора 3



# Барышиха

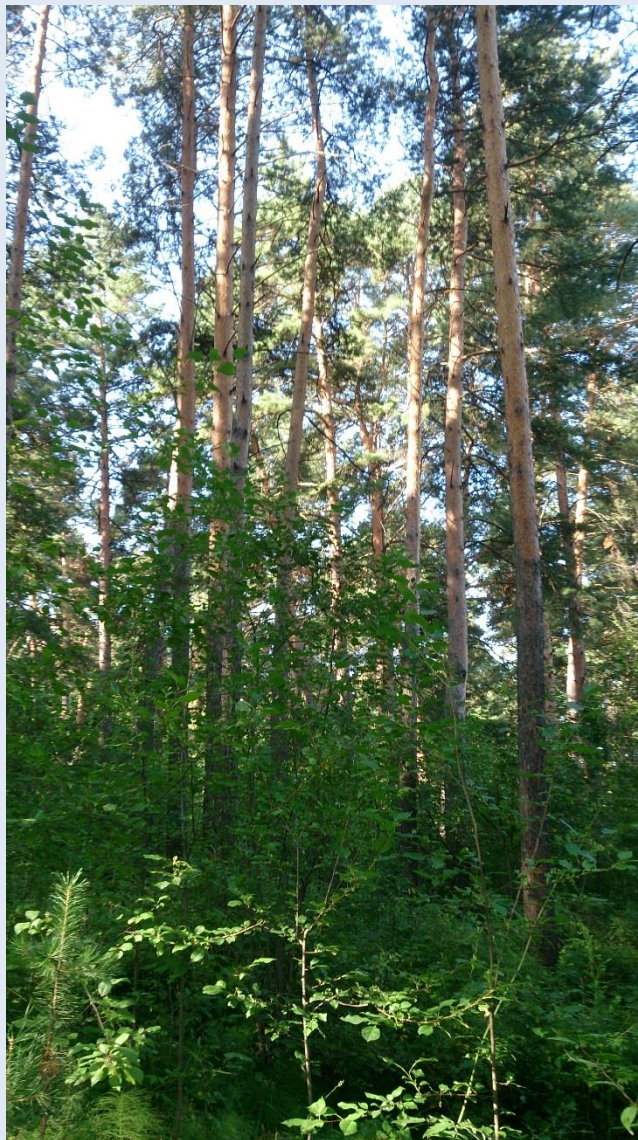
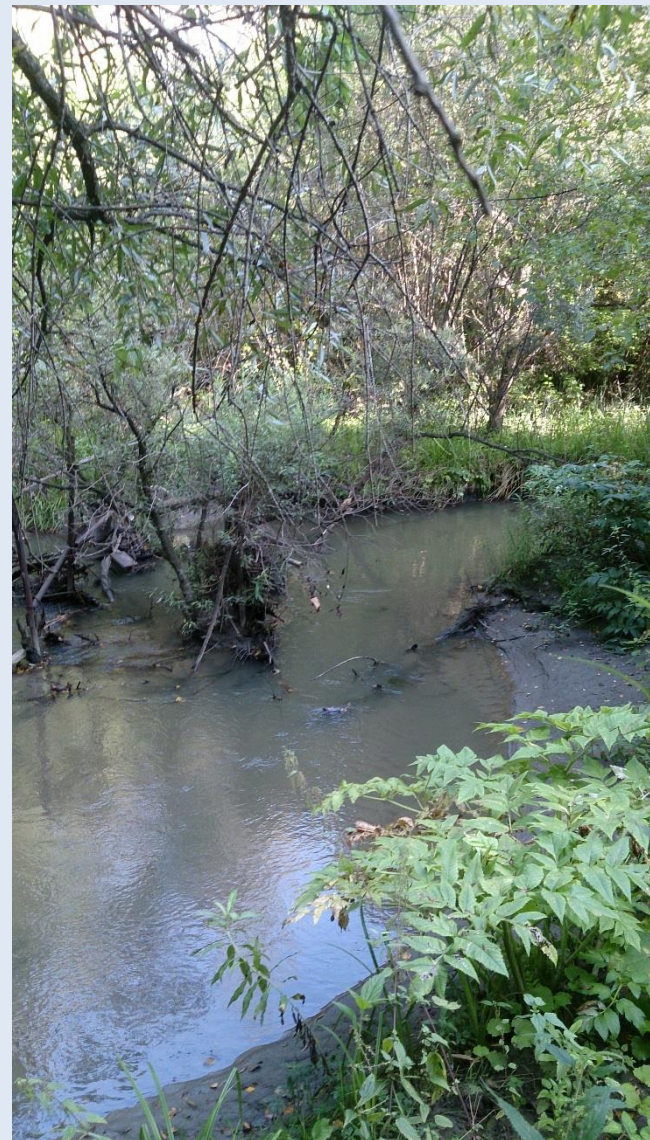
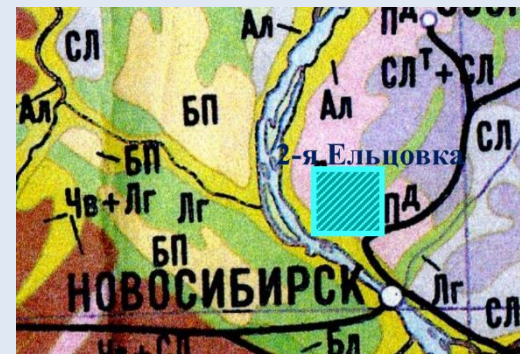
Расположена в окрестностях села Бырышево и р.п. Кольцово – дерново-подзолистые почвы.





# 2-ая Ельцовка

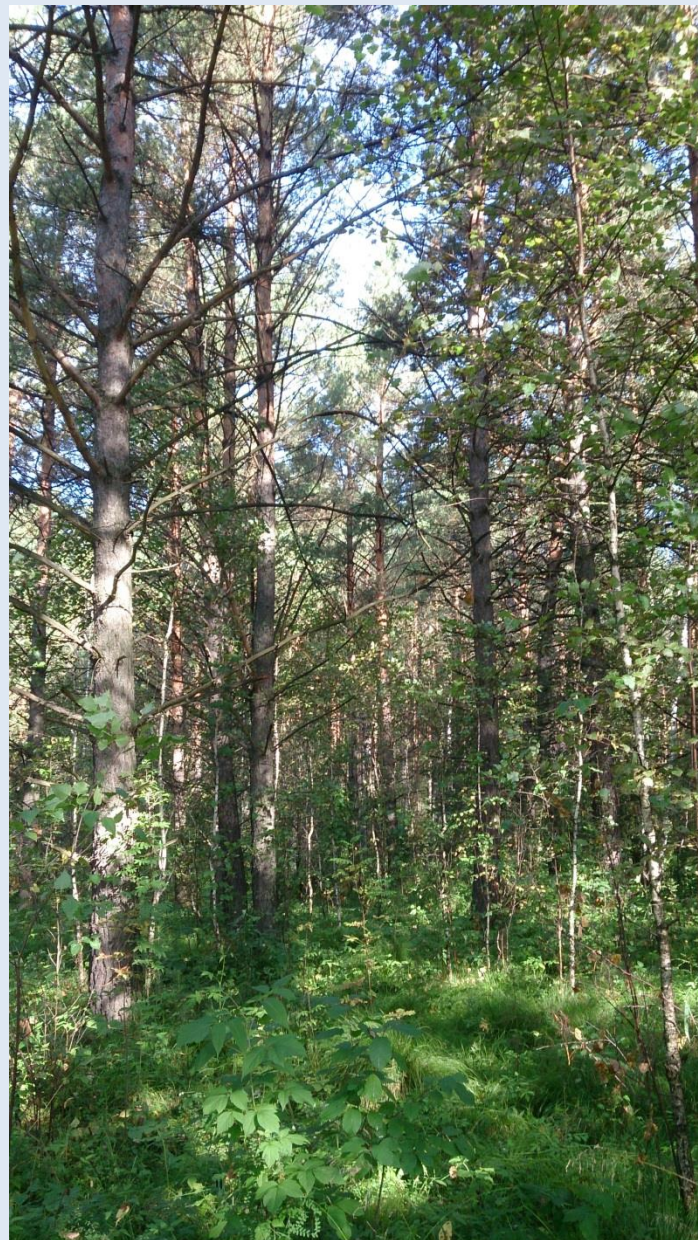
Заельцовский район Новосибирска, правый берег реки Обь  
– дерново-подзолистые и луговые.





# Большой Барлак

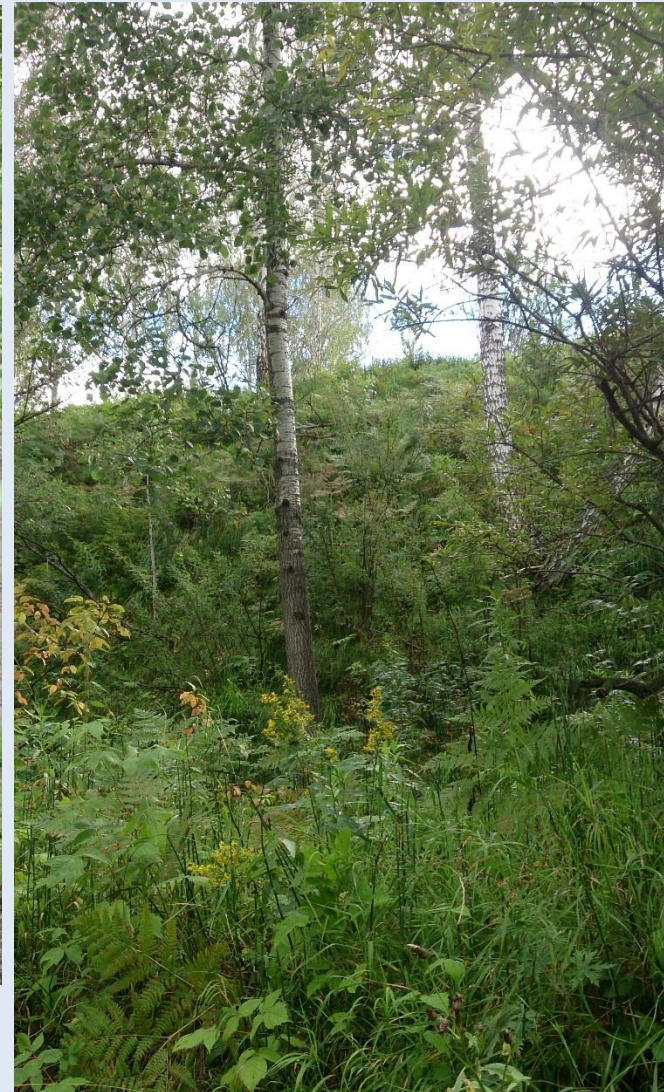
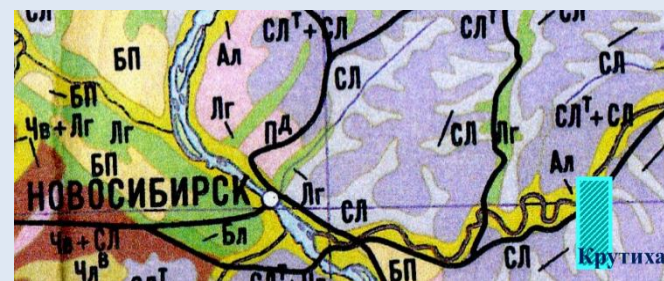
Окрестности посёлка Сосновка, к северу от Новосибирска – дерново-подзолистые и боровые пески.





# Крутиха

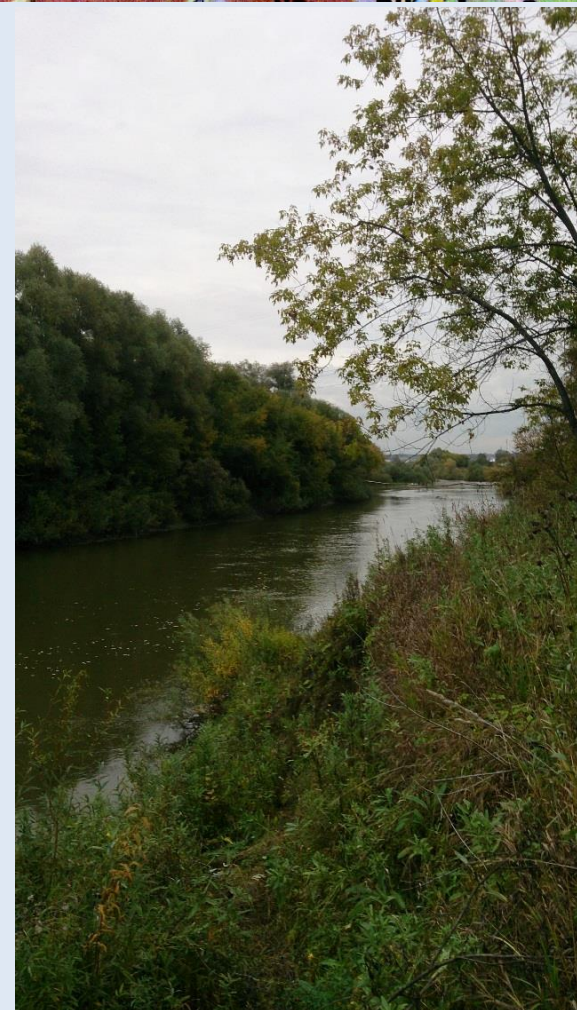
Ж/д станция «Геодезическая» – серые лесные/серые лесные тёмные, аллювиально луговые.





# Иня

Окрестности села Барышево, на границе с Первомайским районом Новосибирска — аллювиально-луговые, тёмно-серые лесные.









# Зырянка

Новосибирский Академгородок - серые лесные/серые лесные тёмные.





# Тула

Кировский район Новосибирска, левый берег реки Обь – чернозёмы, лугово-болотные, серые лесные.





# Чик

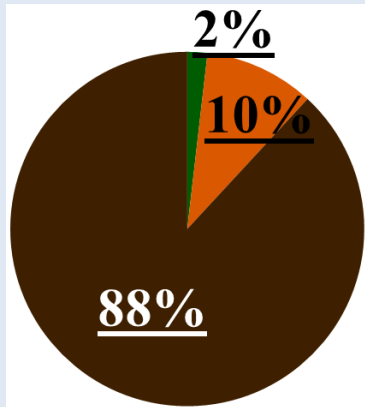
Граница Новосибирского и Коченёвского районов – чернозёмы и луговые почвы.



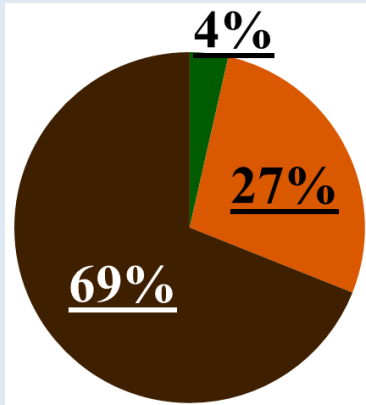


# Соотношение жизненных форм

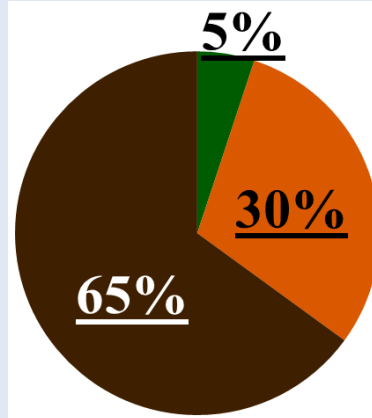
Крутиха



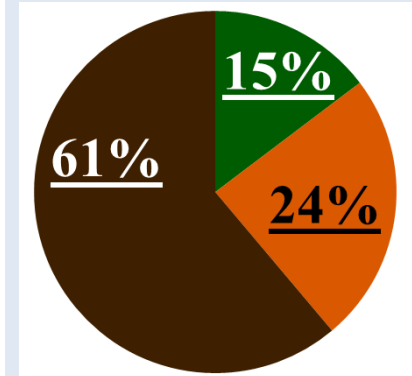
Иня



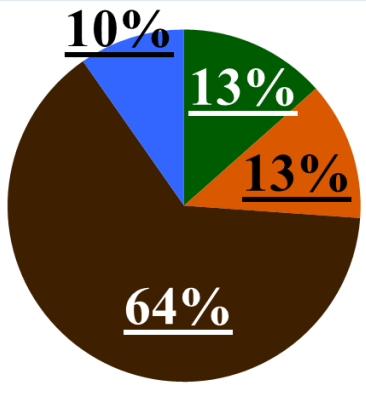
Ноздриха



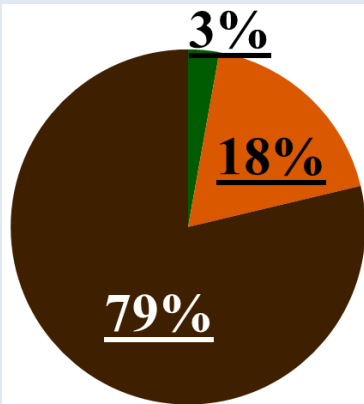
Зырянка



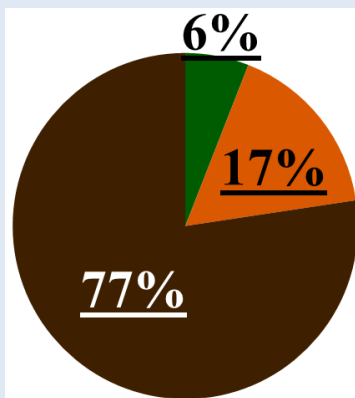
Большой Барлак



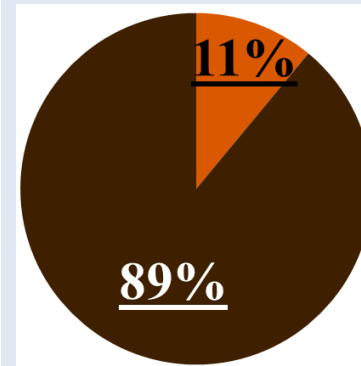
2-я Ельцовка



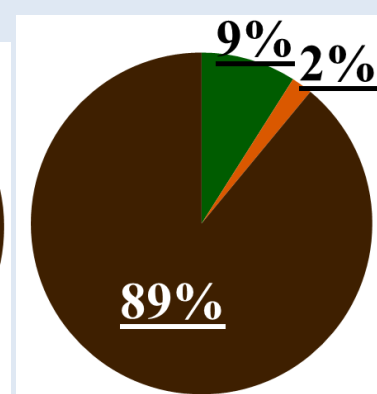
Барышиха



Тула



Чик



 Подстилочные

 Собственно-почвенные

 Почвенно-подстилочные

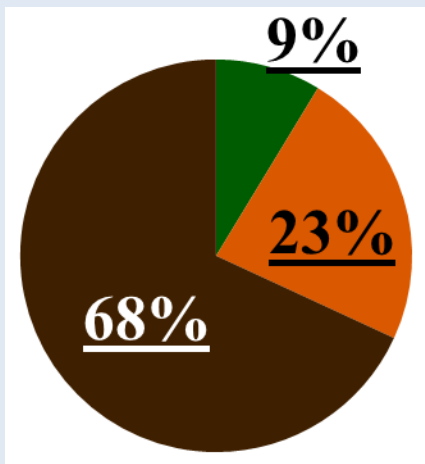
 Амфибиотические



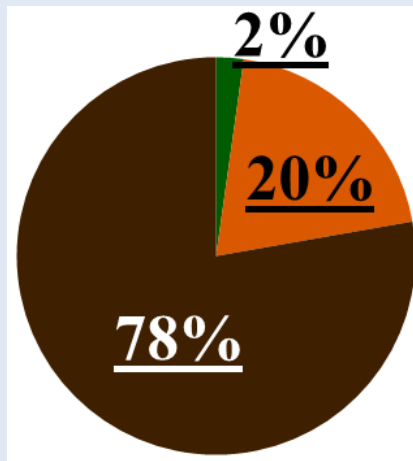
# Распределение жизненных форм по профилю

## Барышиха

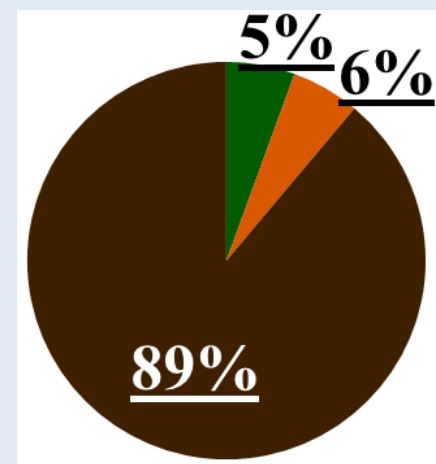
Пойма



Склон

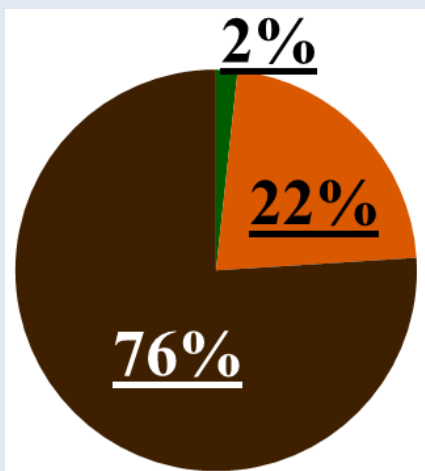


Терраса

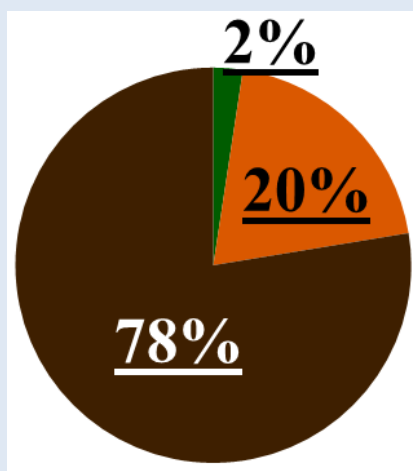


## 2-я Ельцовка

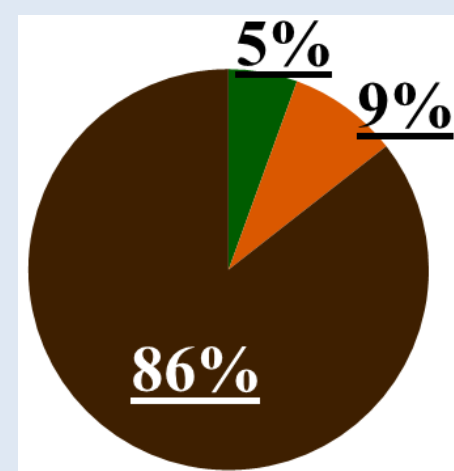
Пойма



Склон



Терраса

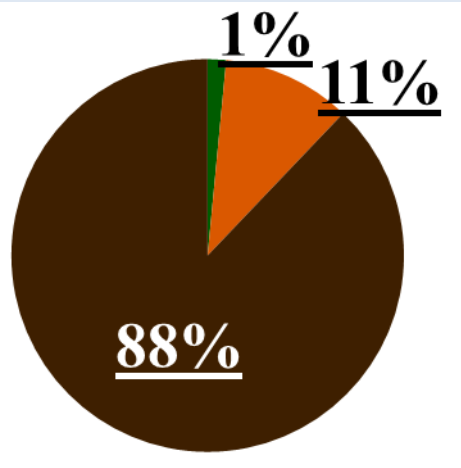




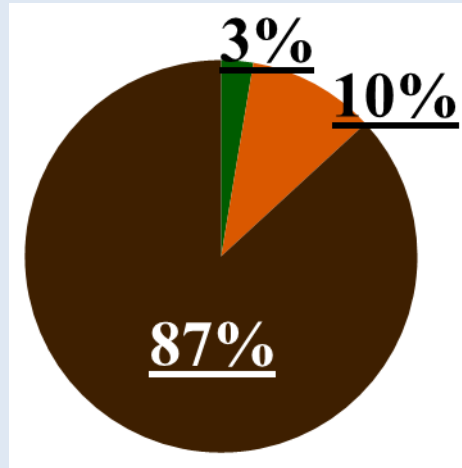
# Распределение жизненных форм по профилю

## Крутиха

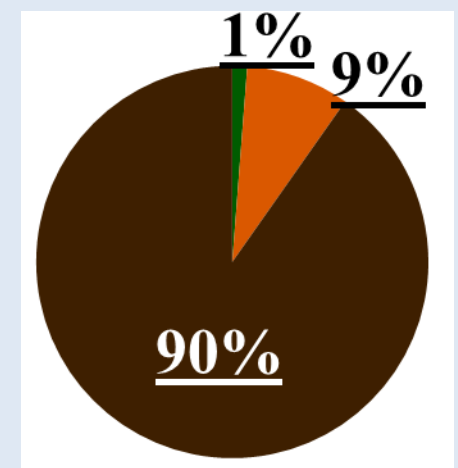
Пойма



Склон

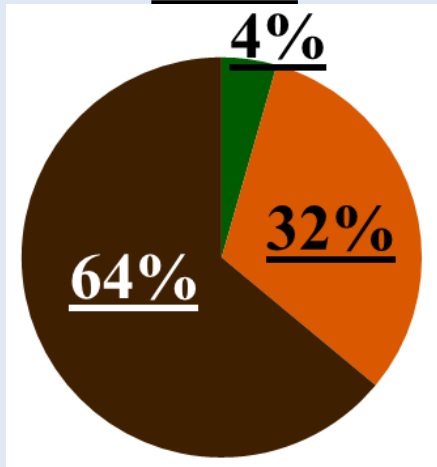


Терраса

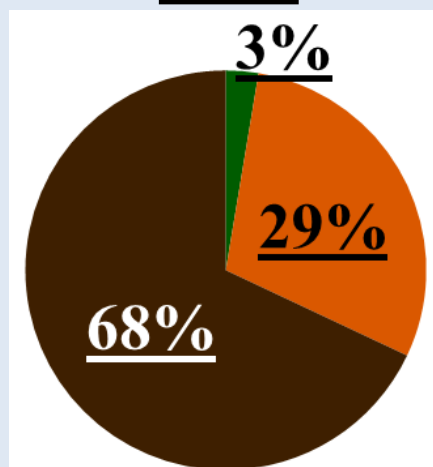


## Иня

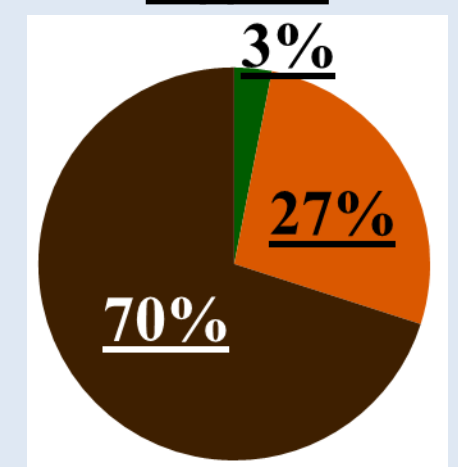
Пойма



Склон



Терраса



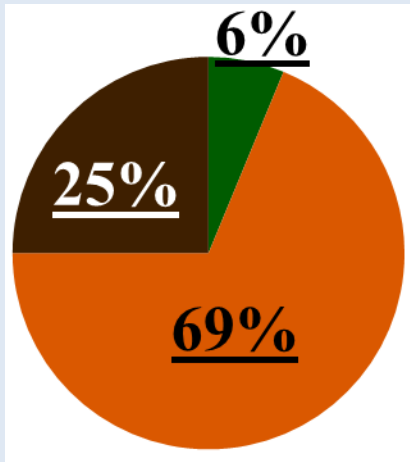
 Подстилочные  Почвенно-подстилочные  Собственно-почвенные



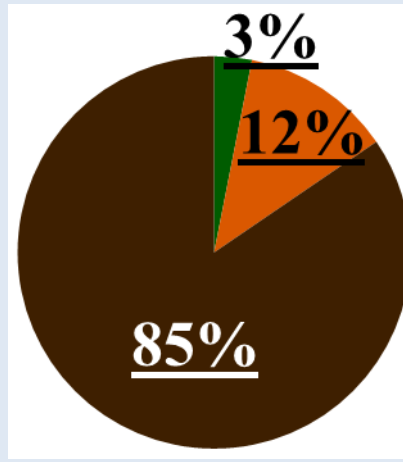
# Распределение жизненных форм по профилю

## Ноздриха

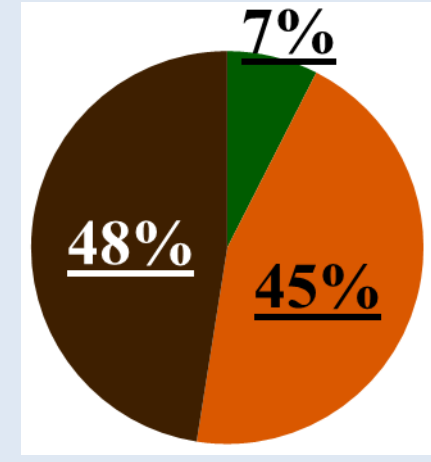
### Пойма



### Склон

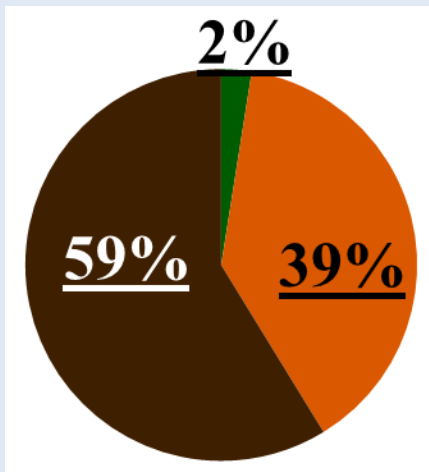


### Терраса

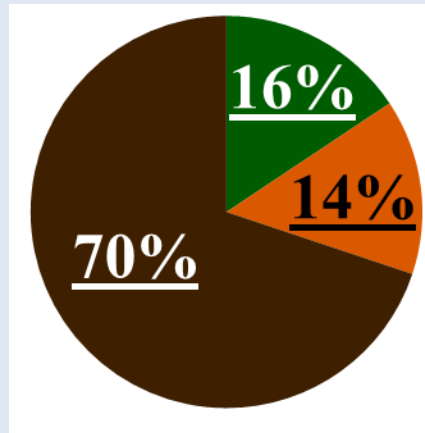


## Зырянка

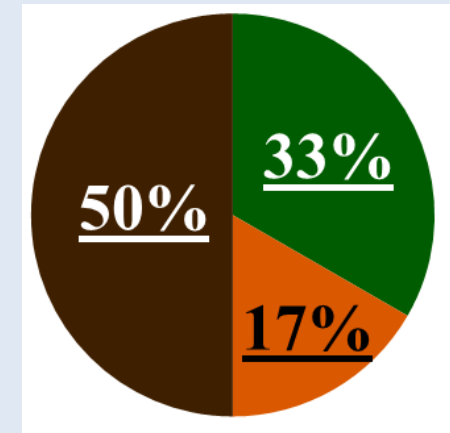
### Пойма



### Склон



### Терраса



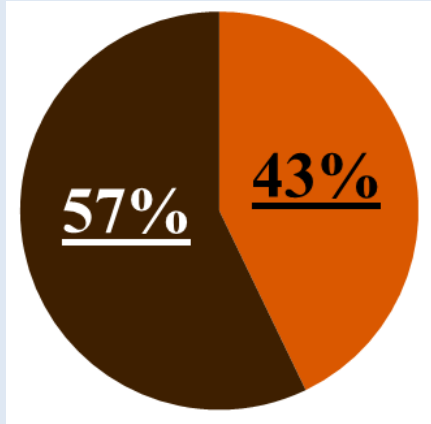
 Подстилочные     Почвенно-подстилочные     Собственно-почвенные



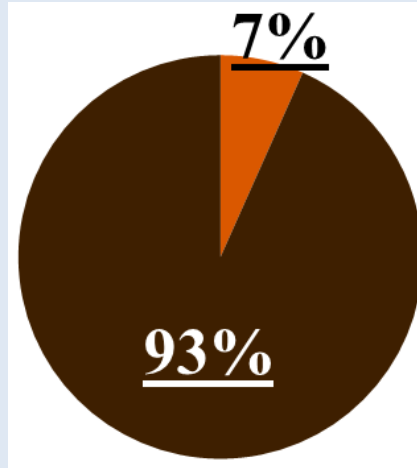
# Распределение жизненных форм по профилю

## Тула

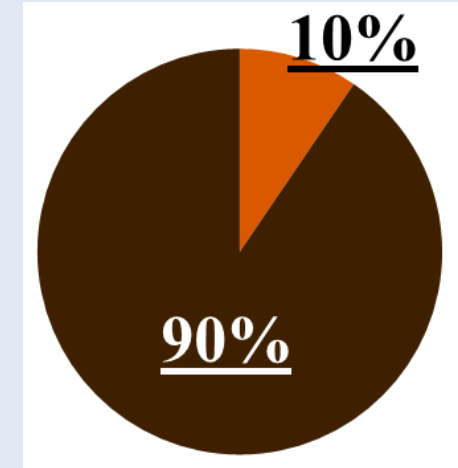
### Пойма



### Склон

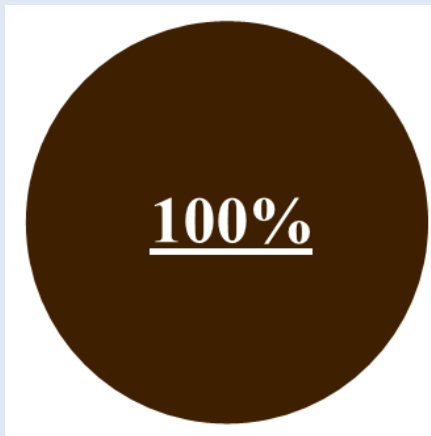


### Терраса

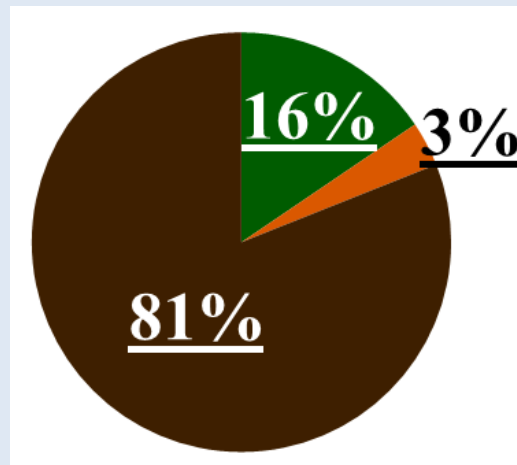


## Чик

### Пойма



### Склон



### Терраса

Дождевые черви  
не обнаружены

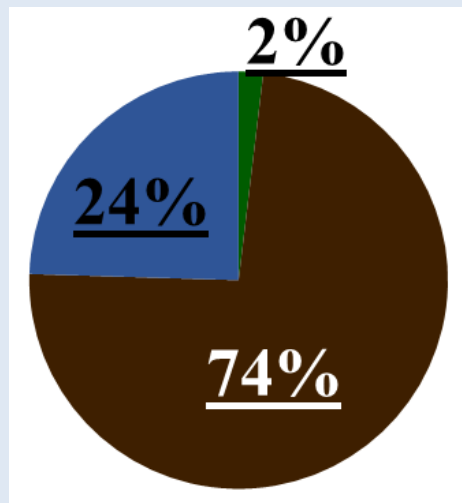




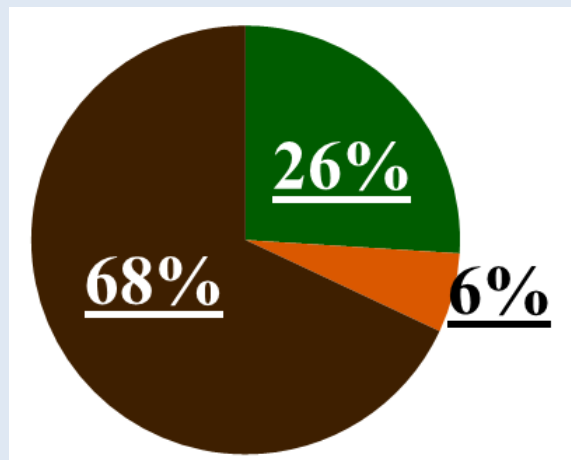
# Распределение жизненных форм по профилю

## Большой Барлак

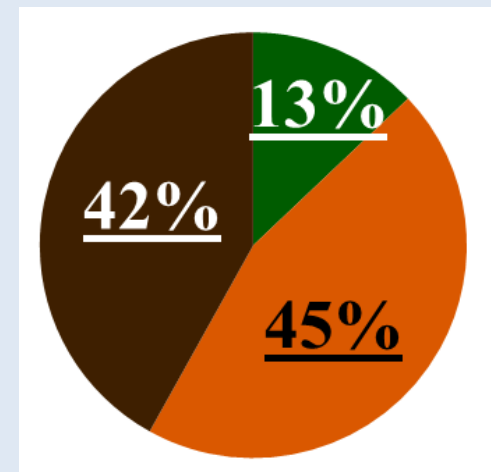
Пойма



Склон



Терраса



*Подстилочные*



*Собственно-почвенные*



*Почвенно-подстилочные*



*Амфибиотические*



# Индекс Жаккара-Наумова (В%)

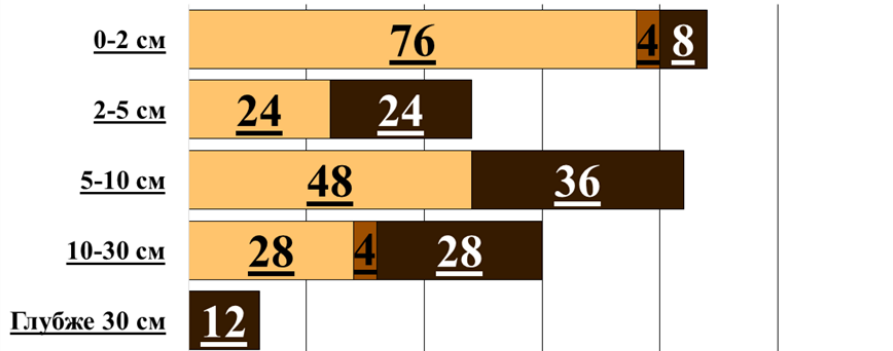
- Большое значение индекса соответствует большому сходству. Данный расчёт позволяет определить группы сообществ, близких по составу.
- Наиболее сходными между собой являются местообитания с луговым типом почв и подзолистыми почвами с вкраплением борových песков, т.к. видовой состав в них одинаков, а плотность населения ниже, чем в других местообитаниях.

<i>Тип почвы в местообитаниях долины</i>	<b>Аллювиальные почвы</b>	<b>Серые лесные почвы</b>	<b>Подзолистые почвы и борových пески</b>	<b>Луговые почвы и чернозёмы</b>
<b>Аллювиальные почвы</b>	-	<b>31,9</b>	<b>61,1</b>	<b>33,07</b>
<b>Серые лесные почвы</b>	<b>31,9</b>	-	<b>30,02</b>	<b>11,13</b>
<b>Подзолистые почвы и борových пески</b>	<b>61,1</b>	<b>30,02</b>	-	<b>41,67</b>
<b>Луговые почвы и чернозёмы</b>	<b>33,07</b>	<b>11,13</b>	<b>41,67</b>	-

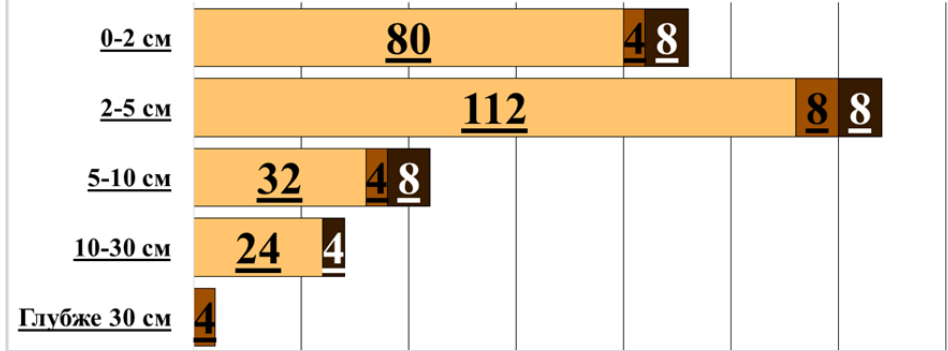


# Закономерности распределения возрастов по глубине

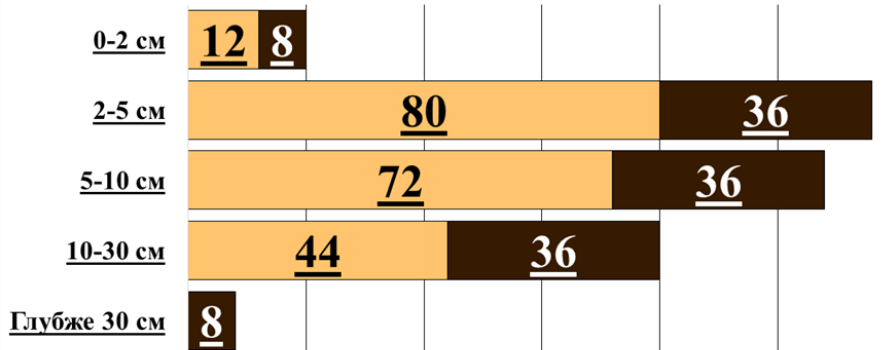
Пойма Крутихи (*Octolasion lacteum*)



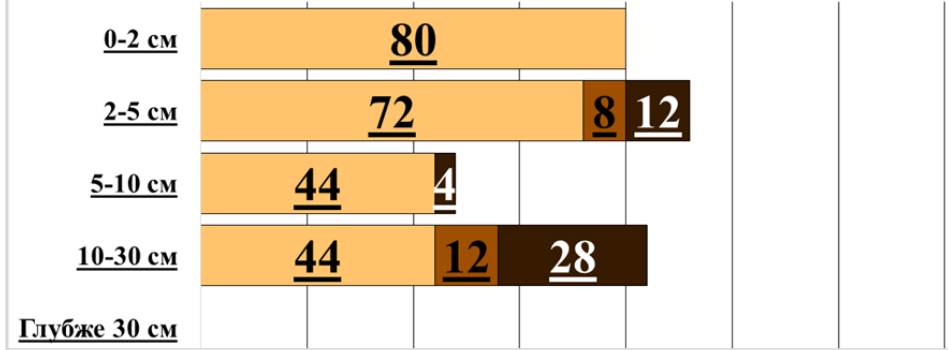
Пойма 2-й Ельцовки (*Aporrectodea caliginosa caliginosa*)



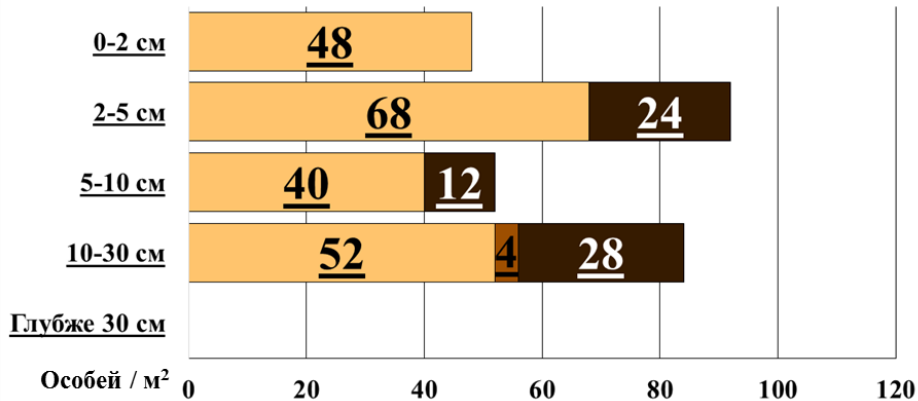
Склон Крутихи (*Octolasion lacteum*)



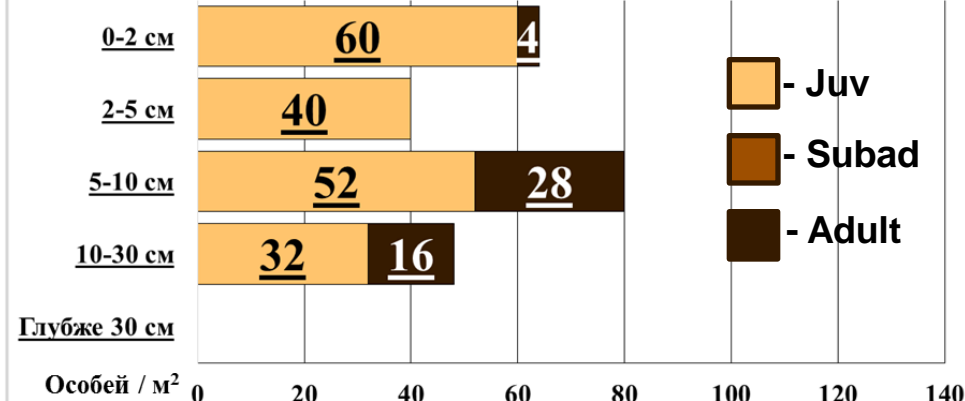
Склон 2-й Ельцовки (*Aporrectodea caliginosa caliginosa*)



Терраса Крутихи (*Octolasion lacteum*)



Терраса 2-й Ельцовки (*Aporrectodea caliginosa caliginosa*)

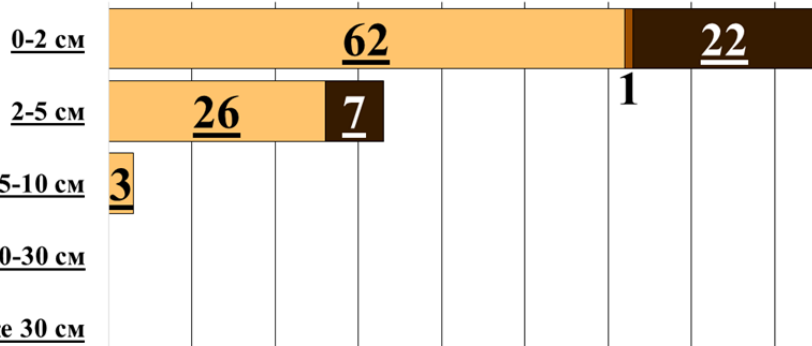


- Juv  
 - Subad  
 - Adult

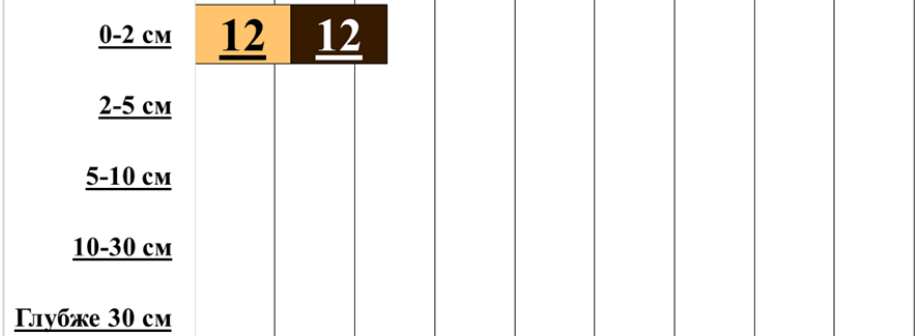


# Закономерности распределения возрастов по глубине

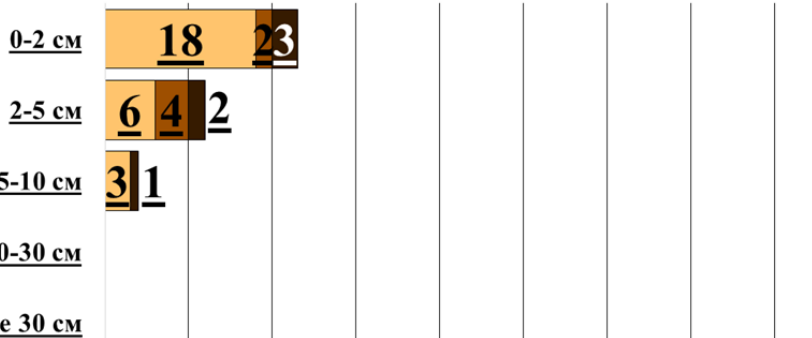
Пойма Ини (*Lumbricus rubellus*)



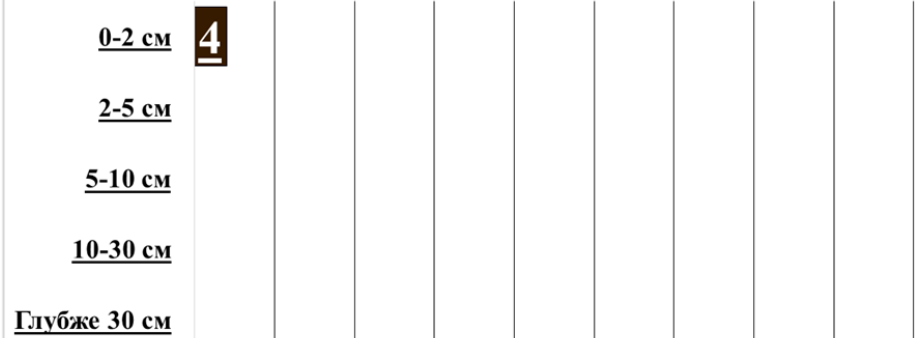
Пойма Барышихи (*Dendrobaena octaedra*)



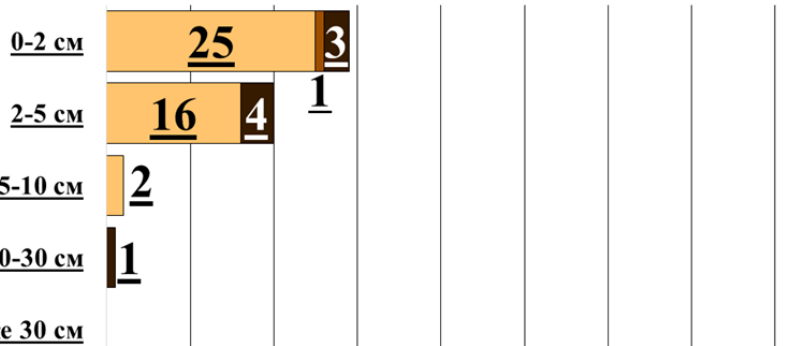
Склон Ини (*Lumbricus rubellus*)



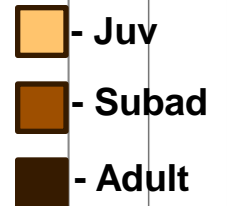
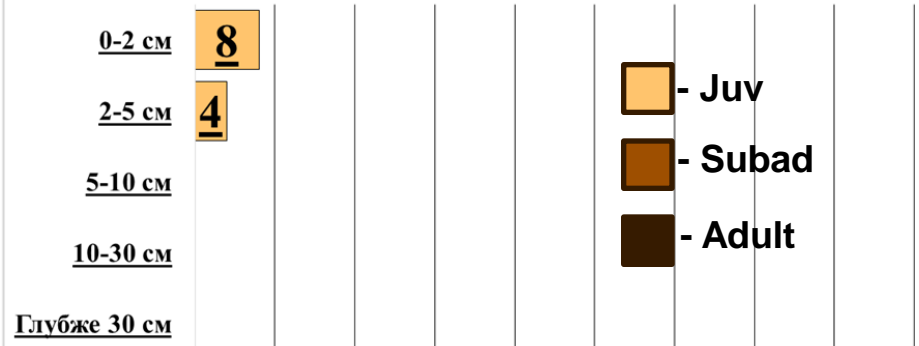
Склон Барышихи (*Dendrobaena octaedra*)



Терраса Ини (*Lumbricus rubellus*)



Терраса Барышихи (*Dendrobaena octaedra*)



Особей / м<sup>2</sup>

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Особей / м<sup>2</sup>

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90



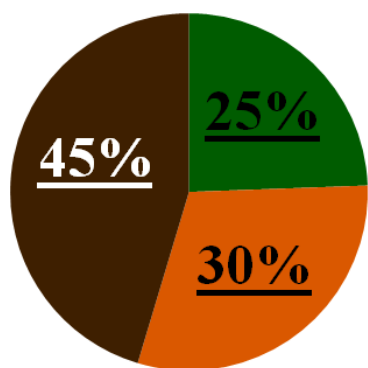
# Сбор дождевых червей в валеже

<u>Место сбора</u>	<u>Вид дерева</u>	<u>Стадия разложения</u>	<u>Объём, м<sup>3</sup></u>	<u>Всего обнаружено особей</u>	<u>Обнаруженные виды</u>
Пойма, долина реки Иня	<i>Salix sp.</i>	3	0,23	86	<i>D. r. tenuis</i> <i>L. rubellus</i> <i>E. n.nordenskioldi</i> <i>O. lacteum</i> <i>A. caliginosa</i>
Лес, окрестности села Быково	<i>Betula pendula</i>	2	0,05	68	<i>D. octaedra</i> <i>D. r. tenuis</i> <i>L. rubellus</i> <i>E. n.nordenskioldi</i>
Лес, окрестности села Барышево	<i>Betula pendula</i>	3	0,26	81	<i>D. octaedra</i> <i>D. r. tenuis</i> <i>E. n.nordenskioldi</i>
Лес, окрестности села Барышево	<i>Pinus sylvestris</i>	2	0,25	95	<i>D. octaedra</i> <i>D. r. tenuis</i> <i>E. n.nordenskioldi</i>
Лес, окрестности села Барышево	<i>Pinus sylvestris</i>	3	0,9	52	<i>D. octaedra</i> <i>D. r. tenuis</i> <i>E. n.nordenskioldi</i> <i>O. lacteum</i>

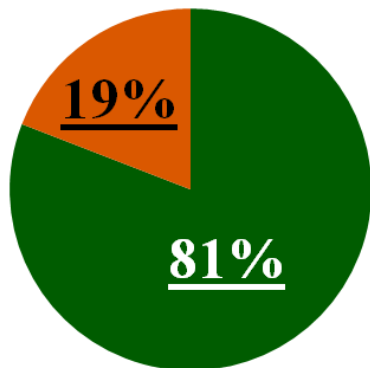


# Соотношение жизненных форм в валеже

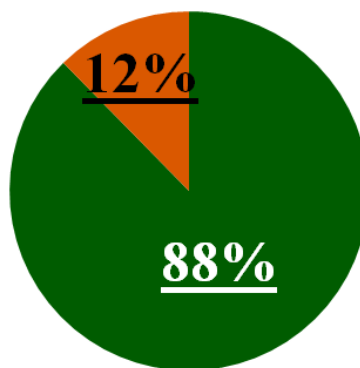
Пойменный



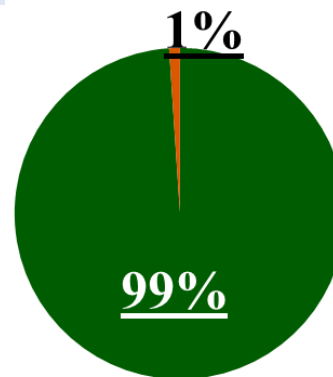
Лесной (Береза, 2)



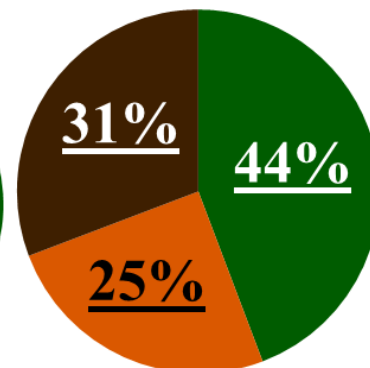
Лесной (Береза, 3)



Лесной (Сосна, 2)



Лесной (Сосна, 3)



 Подстилочные     Почвенно-подстилочные     Собственно-почвенные



# Антропогенная территория

- На антропогенной территории (окрестности села Барышево) был проведен фаунистический сбор дождевых червей, с целью поиска других видов и форм.





# Антропогенная территория

- Антропогенная территория единственная, где был отмечен так называемый полноценный (полночленный) комплекс жизненных форм, так как помимо прочих форм были обнаружены черви-норники (*Lumbricus terrestris*). Также отмечено наибольшее видовое разнообразие.

## Полночленный комплекс дождевых червей

### Жизненная форма

### Вид

#### Подстилочные

*Dendrodrilus rubidus tenuis*  
*Dendrobaena octaedra*

#### Почвенно-подстилочные

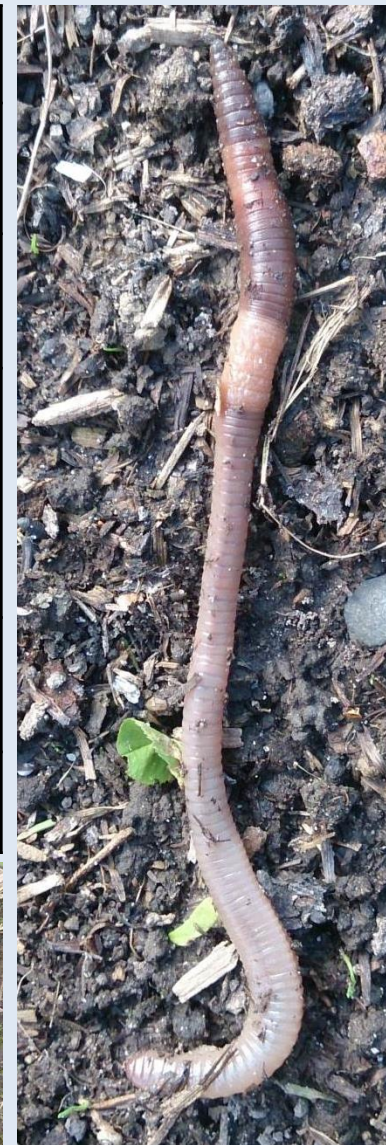
*Lumbricus rubellus*  
*Eisenia nordenskioldi nordenskioldi*  
*Eisenia fetida*

#### Собственно-почвенные

*Octolasion lacteum*  
*Aporrectodea caliginosa*

#### Норные

*Lumbricus terrestris*





# *Lumbricus terrestris*


- Помимо сельской местности, норные формы также были отмечены на антропогенной территории в новосибирском Академгородке.
- В период с мая по сентябрь 2018 года было отмечено более 30 червей различных возрастов, что свидетельствует о смене поколений в их популяции.
- В естественных местообитаниях данный вид не отмечен, возможно является интродуцентом.



52%

48%



 Lumbricus terrestris (Juv)



 Lumbricus terrestris (Adultus)





# Учёт червей в навозе и перегное

- На территории сельской местности были проведены сравнительные фаунистические сборы и количественные учёты дождевых червей в растительном перегное и навозе крупного рогатого скота.





# Учёт червей в навозе и перегное

- Отмечено, что в перегное разнообразие видов и жизненных форм выше, чем в навозе.
- Однако плотность населения в навозе превосходит таковую в перегное.

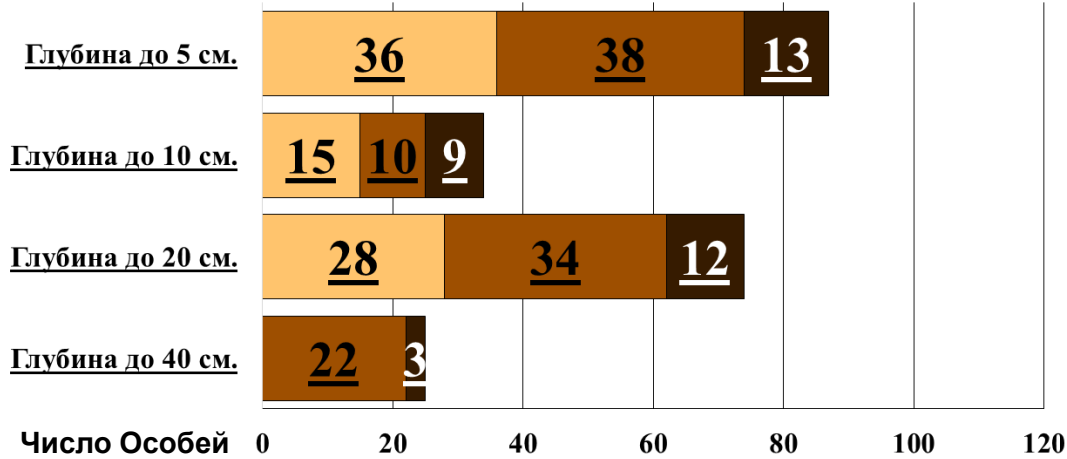
	Перегной	Навоз
Жизненные формы	Подстилочные Почвенно-подстилочные	Почвенно- подстилочные
Видовой состав	<i>Dendrodrilus rubidus tenuis</i> <i>Dendrobaena octaedra</i> <i>Eisenia nordenskioldi nordenskioldi</i> <i>Eisenia fetida</i>	<i>Eisenia fetida</i>
Объём кучи (м <sup>3</sup> )	2,34	1,72
Плотность населения (особей на м <sup>3</sup> )	1410	14060





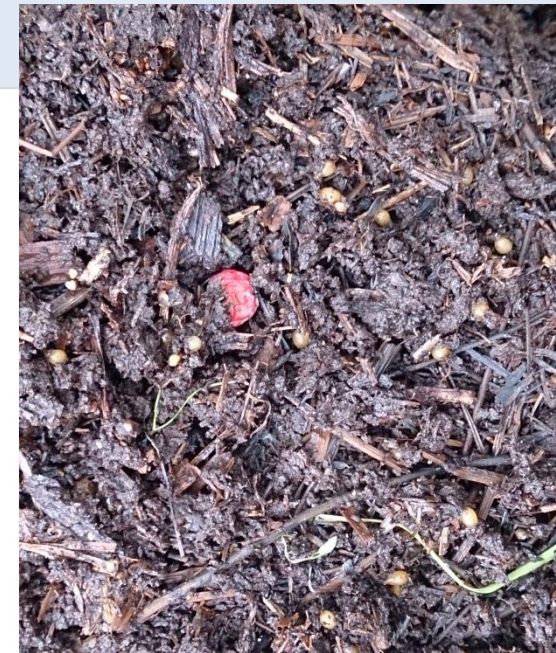
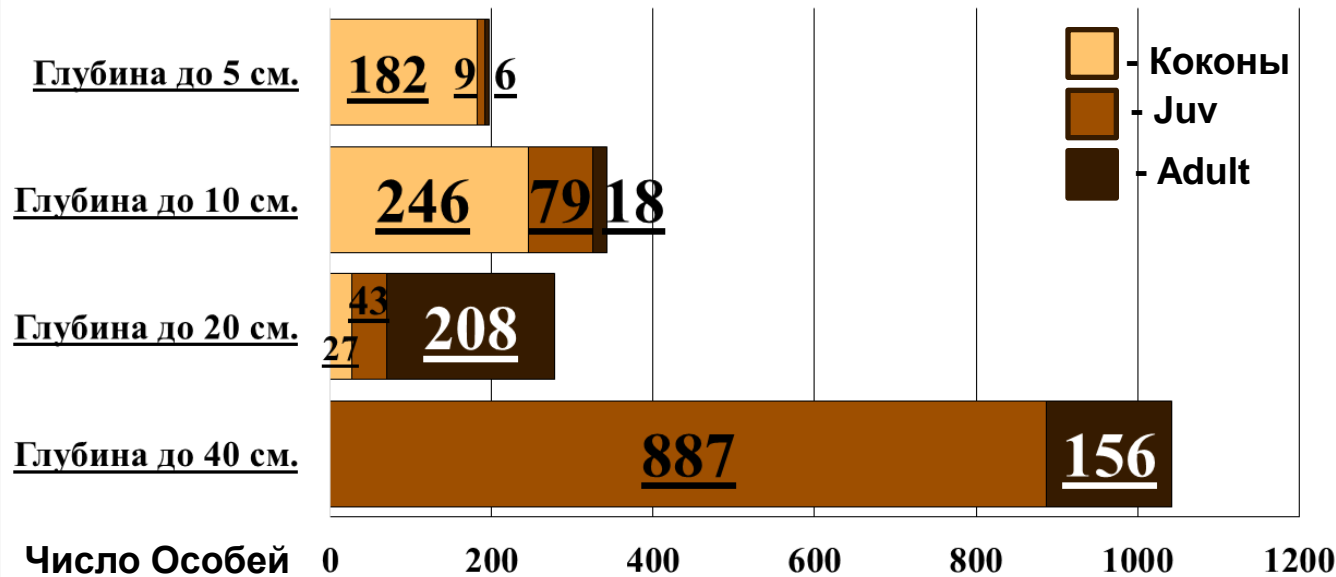
# Распределение возрастных групп в перегное и навозе

Растительный перегной (Антропогенная территория)



Ближе к поверхности преобладают коконы, мелкие ювенильные черви и половозрелые особи. Ювенильные черви более крупных размеров обитают на большой глубине, где достигают зрелости, а затем поднимаются в верхние слои для размножения.

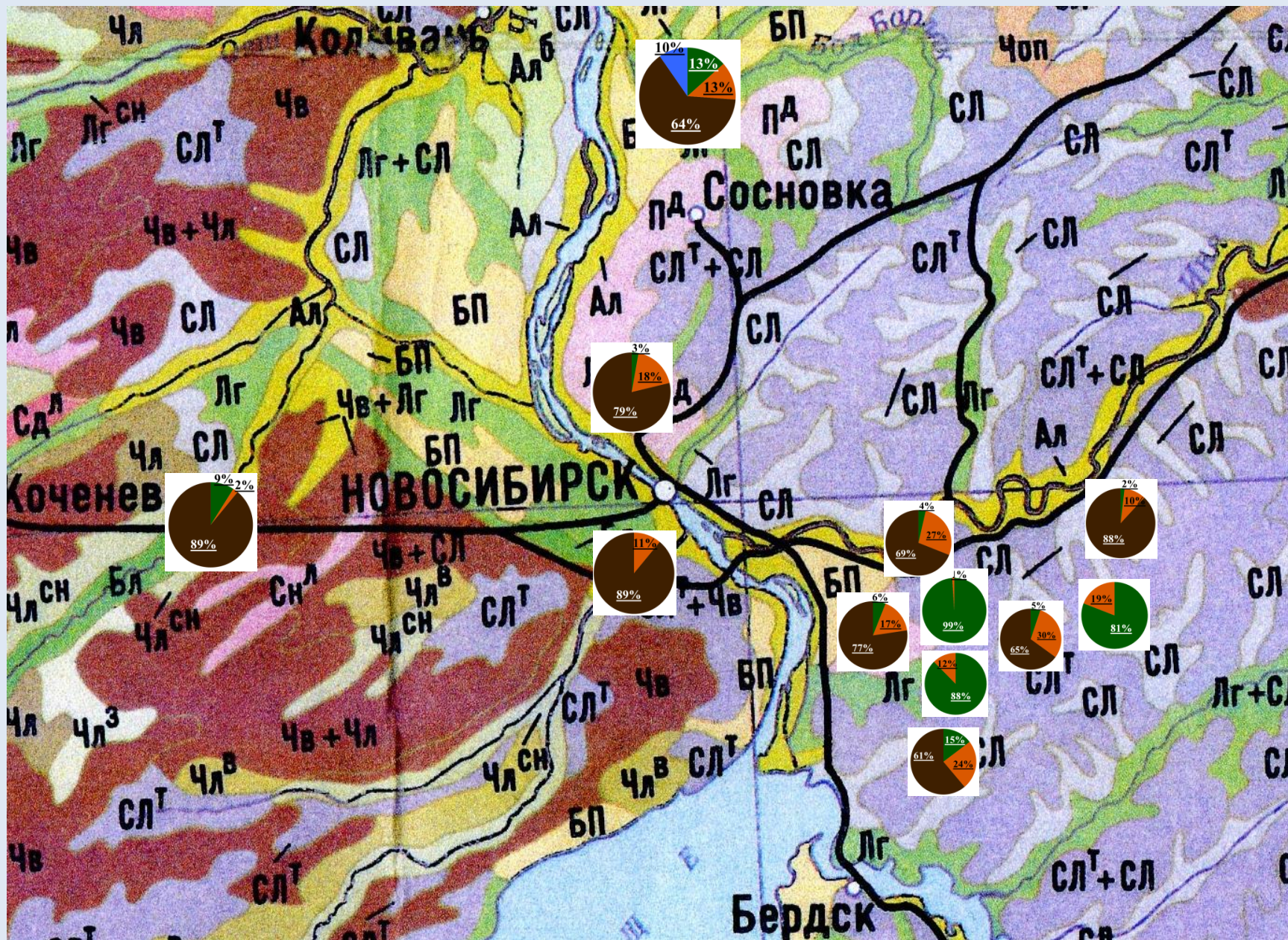
Навоз (Антропогенная территория)



Кокон *E. fetida*  
в навозе



# Распределение жизненных форм по территории лесостепного Приобья



Подстилочные
  Почвенно-подстилочные
  Собственно-почвенные
  Амфибиотические



# Выводы

1. В юго-западном направлении при **переходе от лесостепных ландшафтов к степным** наблюдается сокращение видового состава дождевых червей (в долине реки Чик отмечено только 2 вида) и резкое преобладание собственно-почвенных форм над остальными.
2. Речные долины, расположенные в районах с **одинаковым типом почвы** имеют сходные закономерности в распределении червей по профилю.
3. Обильное население и богатое видовое разнообразие дождевых червей в районе серых лесных почв заметно обусловлено наличием разлагающегося **валежа**, заселенного червями в зависимости от стадии разложения. Подвид *Dendrodrilus rubidus tenuis* в природе отмечен только в валеже.
4. Антропогенная территория единственная местность, где был отмечен **полночленный комплекс жизненных форм** дождевых червей, так как только там были обнаружены черви-норники *Lumbricus terrestris* и синантропный вид *Eisenia fetida*.
5. На антропогенной территории плотность населения червей в растительном **перегное** значительно **меньше**, чем в **навозе**, однако **видовой состав** в перегное более **разнообразен**.
6. В почве по мере увеличения глубины **сокращается** доля ювенильных червей и **увеличивается** доля взрослых, в то время как в перегное и навозе взрослые черви расположены **ближе к поверхности**, в ювенильные, особенно крупные, **на глубине**. В валеже черви разных возрастов занимают одинаковое положение.
7. В целом для биотопов лесостепного Приобья характерна большая доля **собственно-почвенных форм** в населении дождевых червей.



Спасибо за внимание!

