



ИФХиБПП РАН



**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ
ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-
ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ В ЛЕСАХ
ВОЛОГОДСКОЙ И КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

к.б.н., н.с. И.Ю. Кудреватых

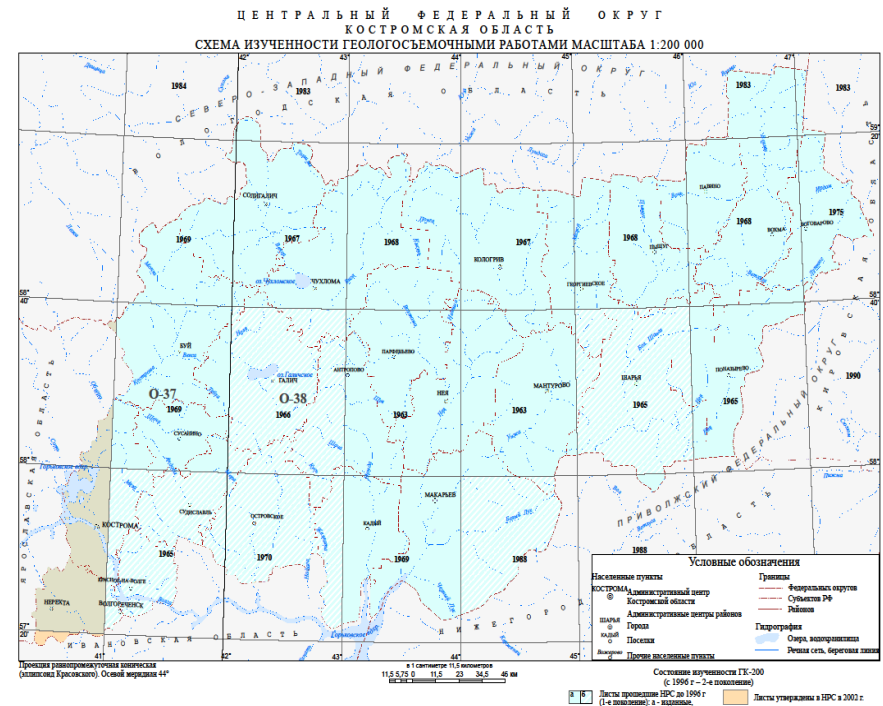
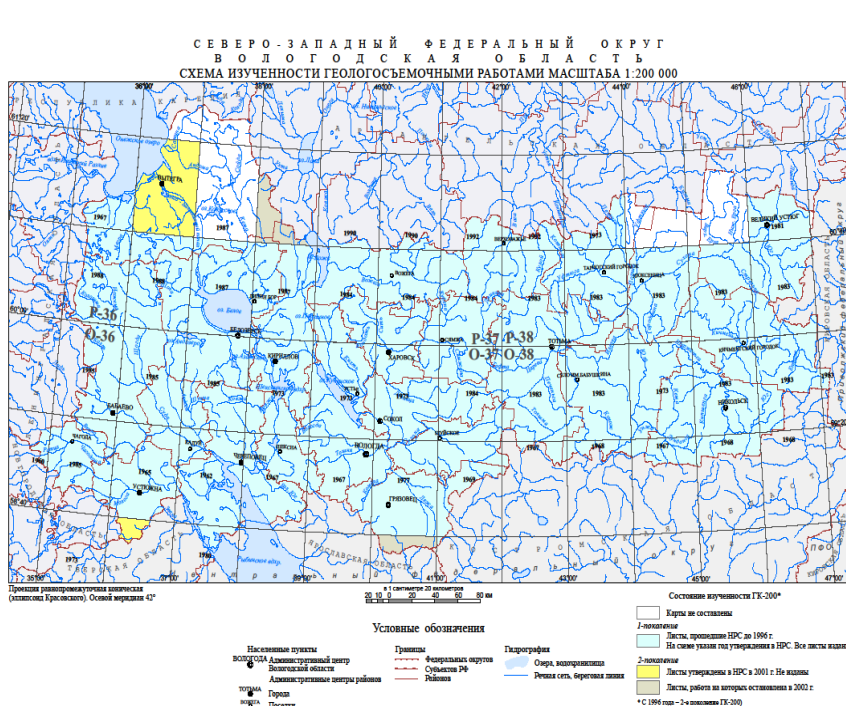
Москва, 2018

Актуальность темы исследования

Почва - важный элемент лесных экосистем, который может служить индикатором их изменения под влиянием разных антропогенных и природных флуктуаций

Основные направления геохимических исследований:

- содержание питательных элементов (С, N, К, Р) и тяжелых металлов: Рb, Cu, Zn, Рb, Cd (Золотарева, 2003; Лукина и др., 2008; Лебедева, 2011; Сморгалов, Воробейчик, 2011; Орлова и др., 2014; Ларионова и др., 2017) в импактной зоне точечного источника загрязнения и фоновые леса (контроль)



Цель и задачи исследования

Цель: изучить пространственную вариабельность содержания химических элементов в дерново-подзолистой почве хвойных и смешанных лесов Вологодской и Костромской областей.

Задачи:

- 1) оценить вариабельность химических показателей почвы лесов Вологодской и Костромской области (разная промышленность);
- 2) выявить влияние загрязнения административного (промышленного) центра на химические свойства лесных почв;
- 3) показать различия геохимического фона (макро- и микроэлементы) дерново-подзолистой почвы лесов в областях с разными природными и антропогенными факторами.

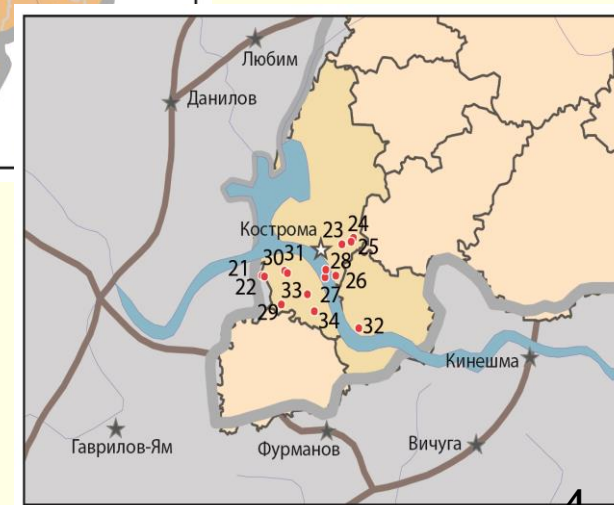
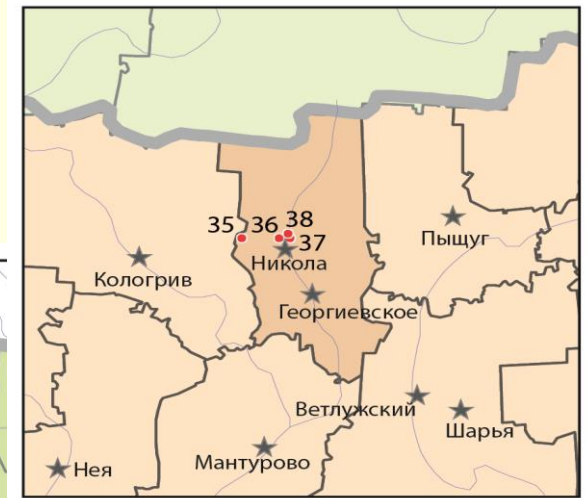
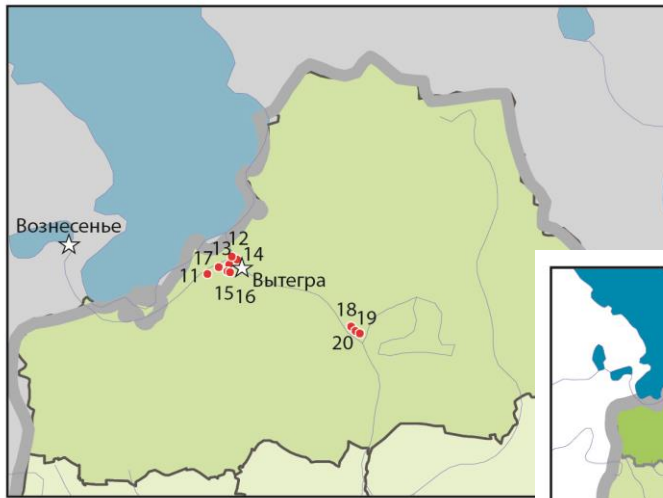
Вологодская обл.



Костромская обл.



Ареалы полевых исследований



Методы исследований

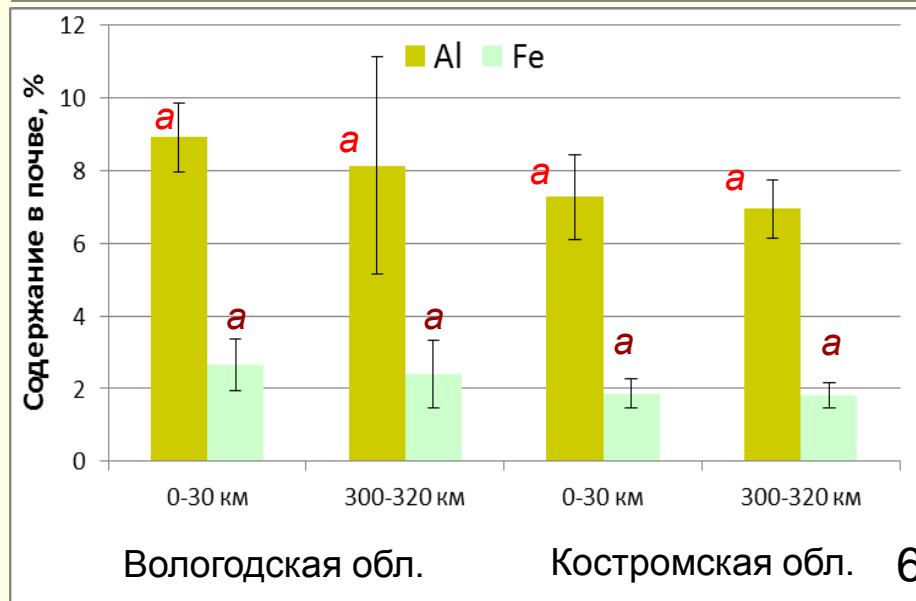
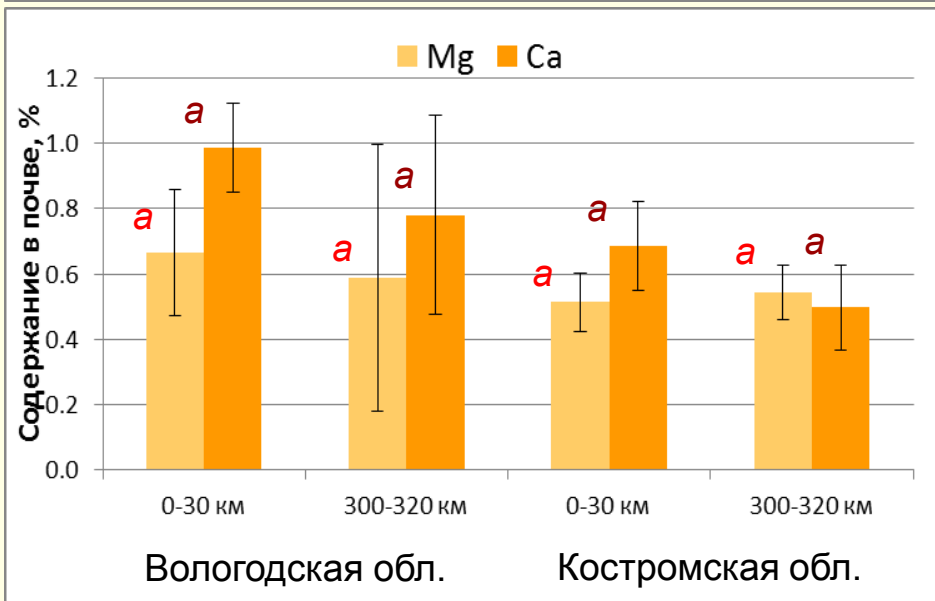
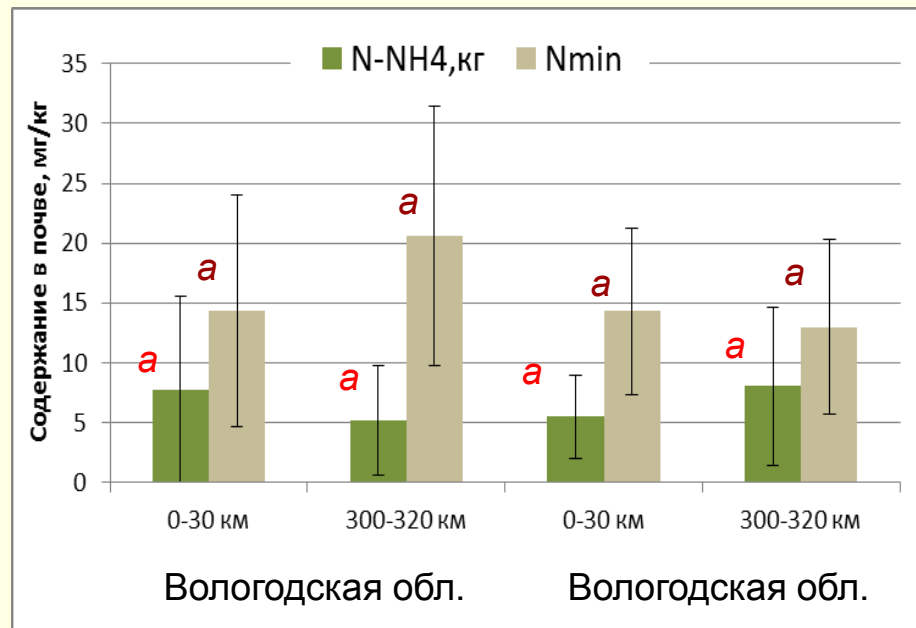
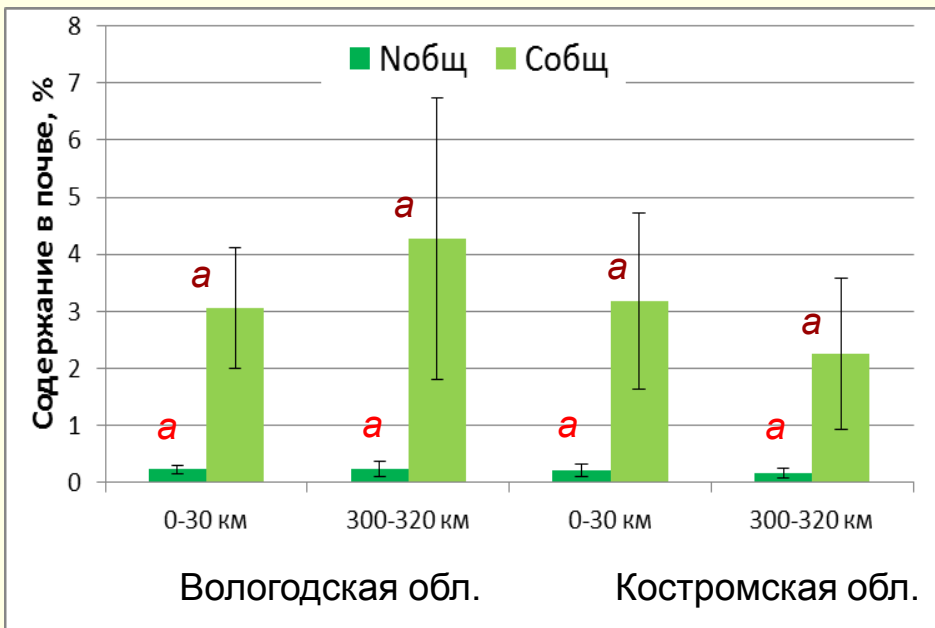
ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: В каждой локализации ($n = 20$ в Вологодской области и $n = 18$ в Костромской) выбирали равную площадку (10 м^2) в межкروновых и подкروновых участках, в 5-ти пространственно-удаленных точках которой отбирали (август) образцы почвы верхнего 20-ти см гумусово-аккумулятивного слоя.



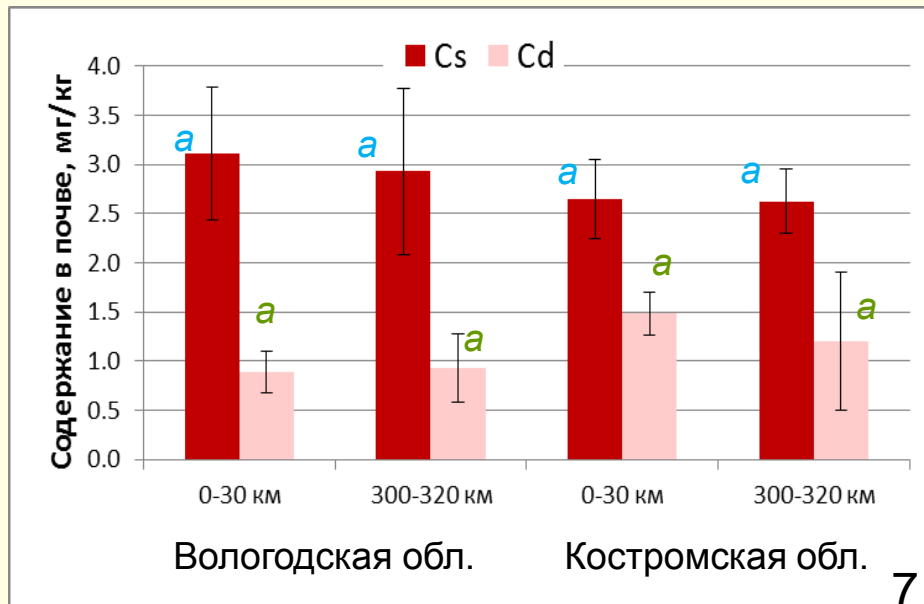
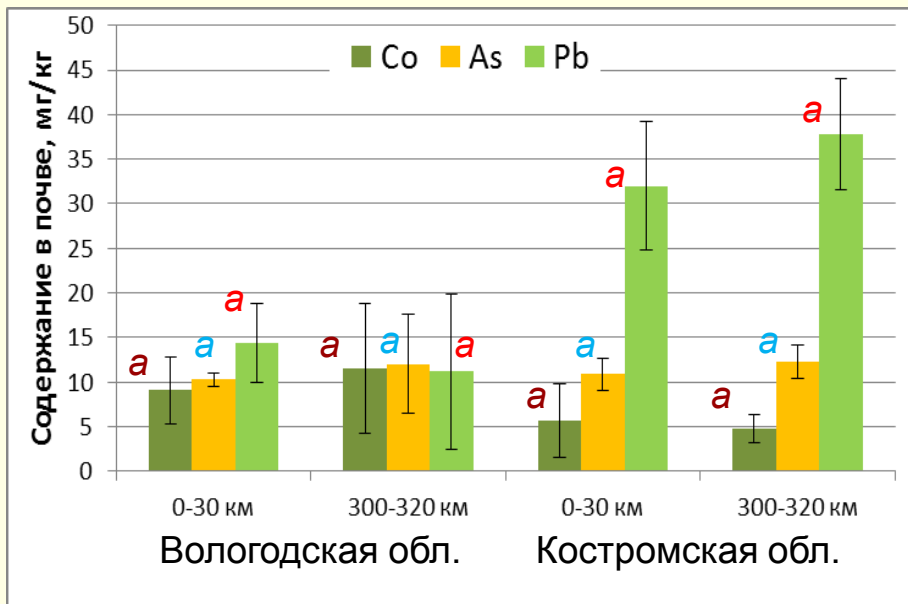
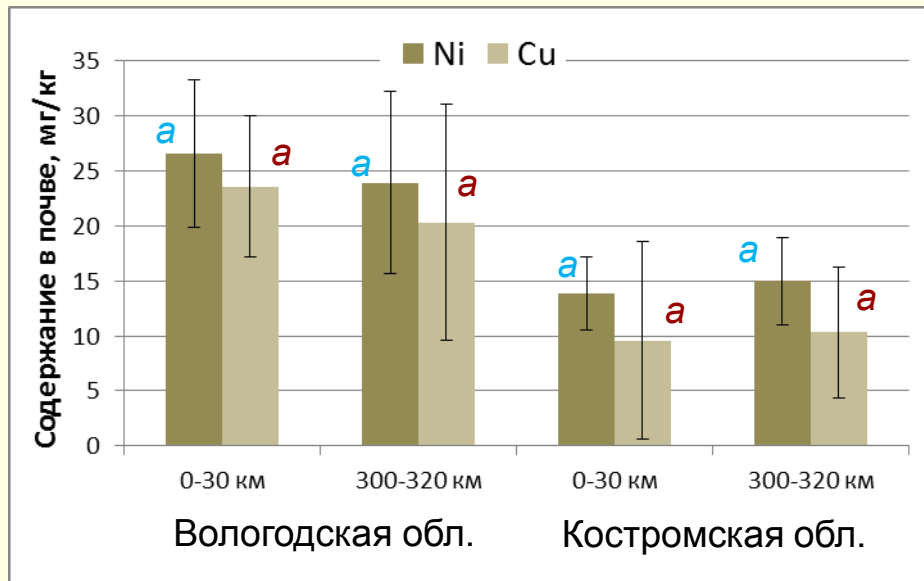
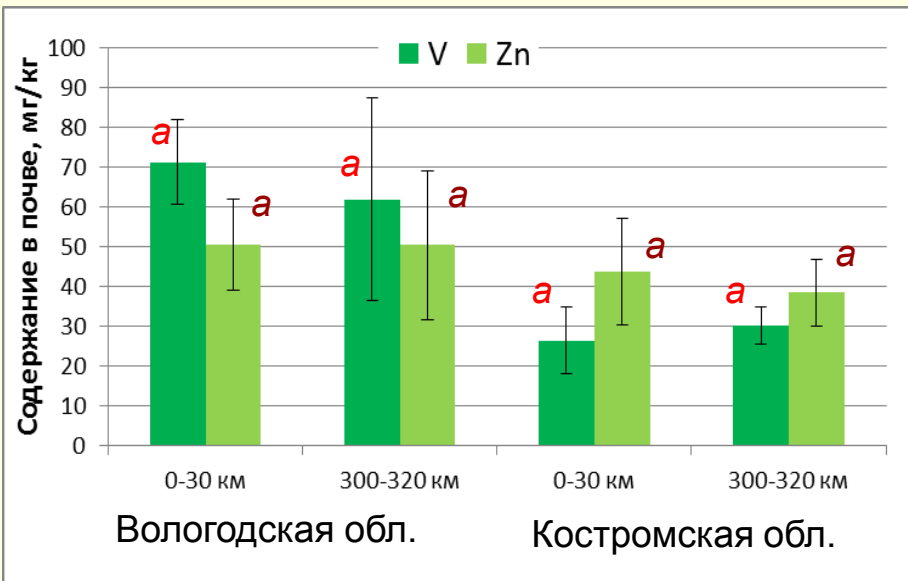
ХИМИКО - АНАЛИТИЧЕСКИЕ:

- Минеральные соединения азота (N-NH_4 и N-NO_3) в почве определяли колориметрически фенолятгипохлоритным методом;
 - Общий азот ($\text{N}_{\text{общ}}$) и общий углерод ($\text{C}_{\text{общ}}$) - методом сухого сжигания в токе кислорода на элементном анализаторе Elementar Vario EL III;
 - Al, P, K, Ca, Mn, Na, Mg, S, Fe, Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cs, V, Co, As, Sr, Se - рентген-флуорисцентным анализом на приборе Спектроскан-Макс GV по методике измерения элемента в порошковой пробе почв.
 - гранулометрический состав - пирофосфатным метод и значение $\text{pH}_{\text{вод}}$ (почва : вода = 1 : 2.5)
- ОБРАБОТКА ДАННЫХ:** Нормальность распределения данных проверяли графически (гистограмма) и критерием Шапиро-Уилка. Различие средних для каждого химического показателя оценивали тестом Стьюдента (t-тест).

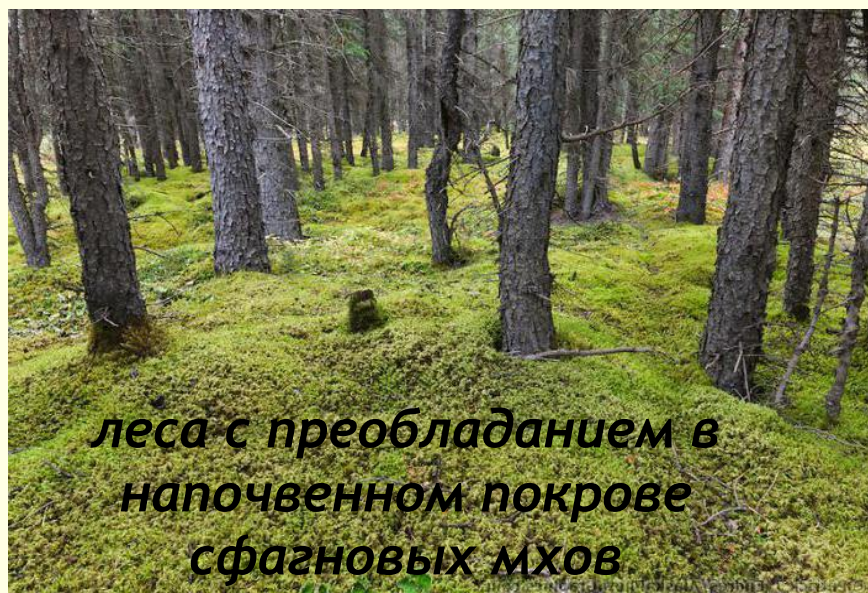
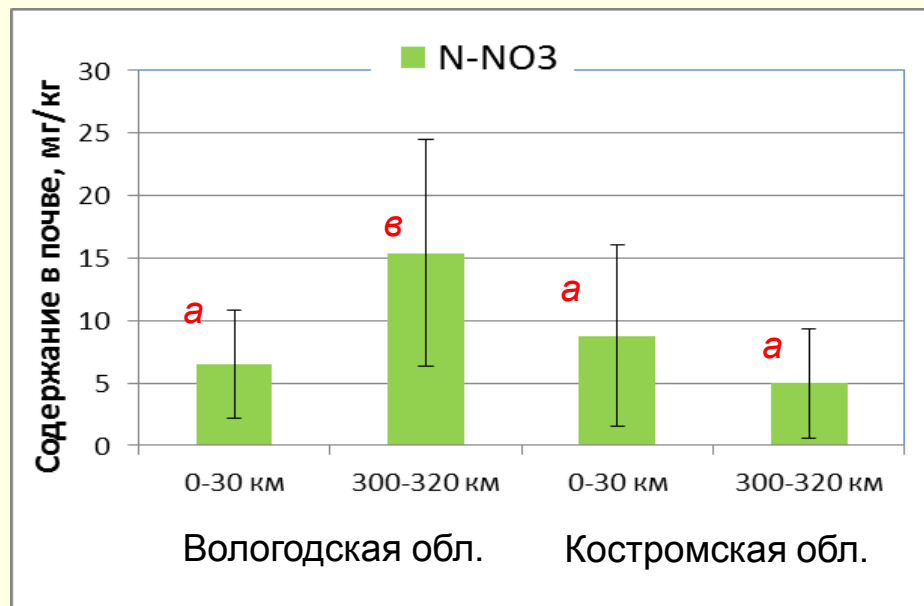
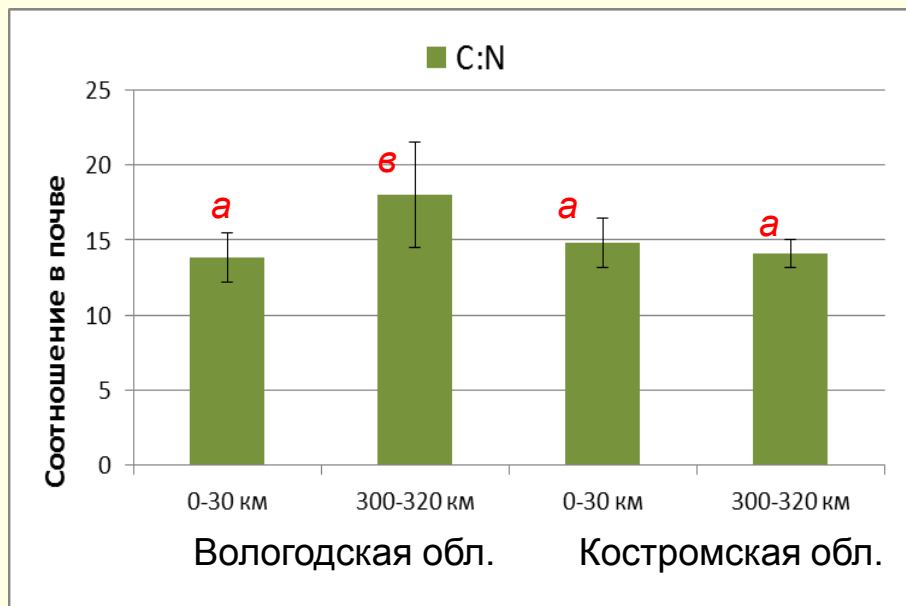
Пространственная вариабельность свойств почвы в зависимости от удаленности от областного центра



Пространственная вариабельность свойств почвы в зависимости от удаленности от областного центра



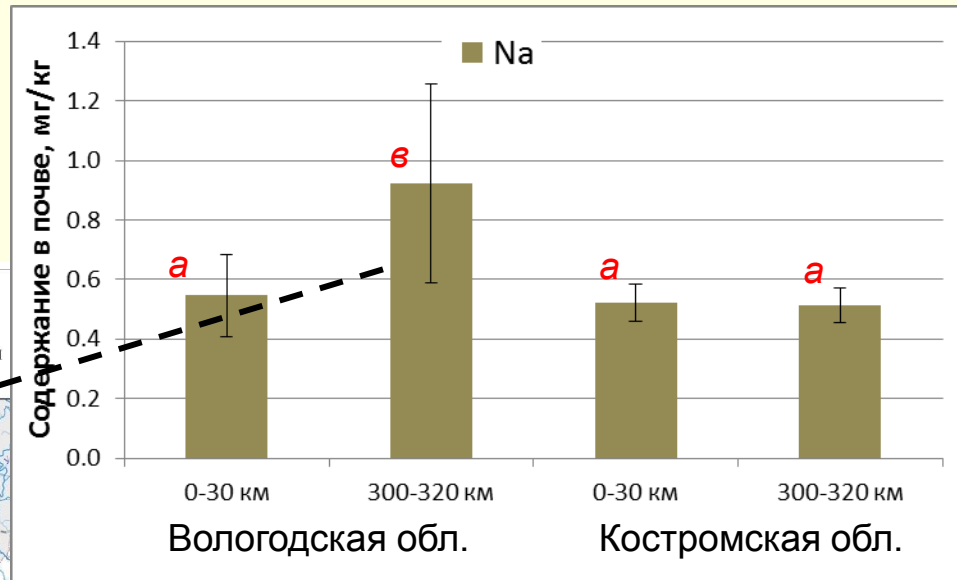
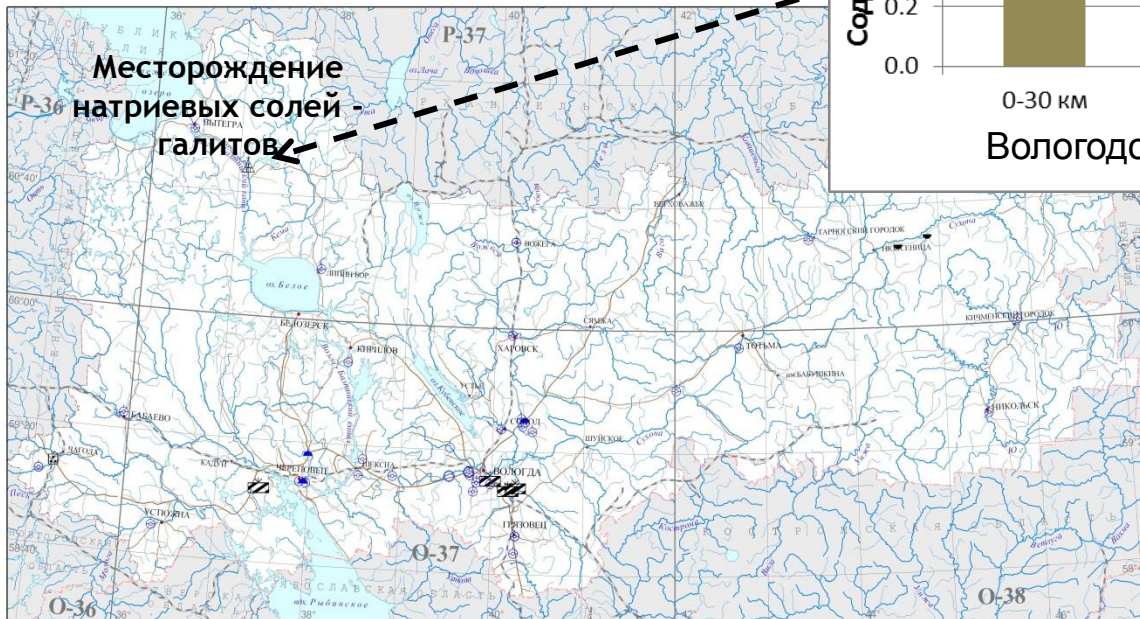
Природные факторы: соотношение C/N и содержание N-NO₃ в изученной дерново-подзолистой почве



Вытегорский р-н (300-320 км от областного центра), точки 14, 15, 17, 18, где соотношение C/N = 19-22, содержания нитратов в почве составило 20-24 мг/кг

Природные факторы: содержание натрия в изученной дерново-подзолистой почве лесов

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ
ВОЛОГДСКАЯ ОБЛАСТЬ
КАРТА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ



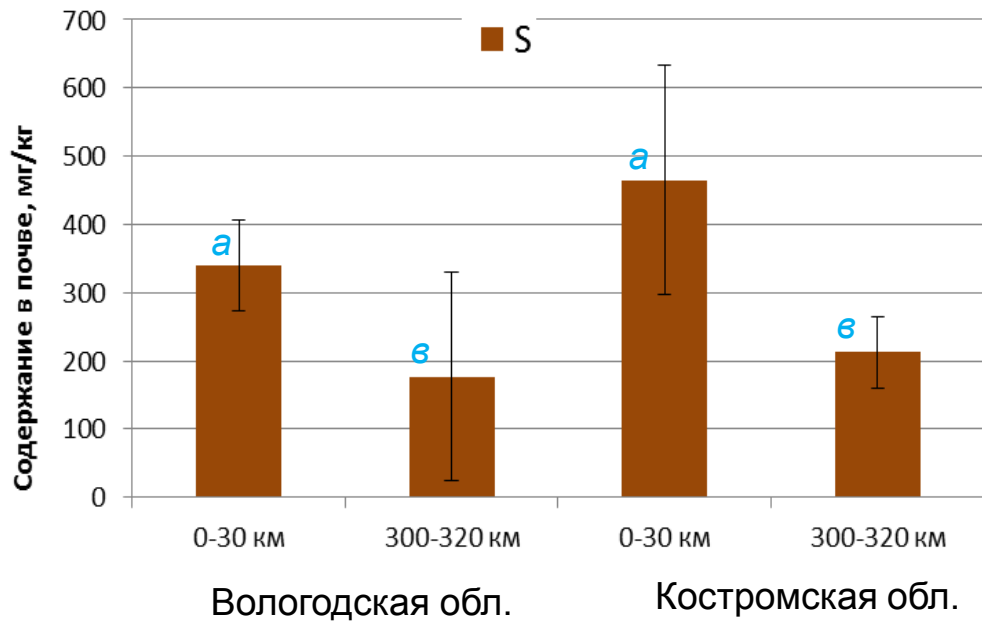
Условные обозначения

- Границы федеральных округов
- Границы субъектов Российской Федерации
- Гидросеть, береговая линия
- Железные дороги
- Автомобильные дороги
- Административные центры субъектов Российской Федерации
- ВОЛОГДА — Административный центр Вологодской области
- ЧЕРТОВИЦ — Город
- ЧИЖА — Прочие населенные пункты

в 1 сантиметре 10 километров
0 10 20 30 40 км
Масштаб 1:1 000 000

Проектирование и изготовление картографических
Госплана № 1000000000
Шкала по оси абсцисс 1:4000000
Госплана № 1000000000
Шкала по оси ординат 1:2000000
Госплана № 1000000000

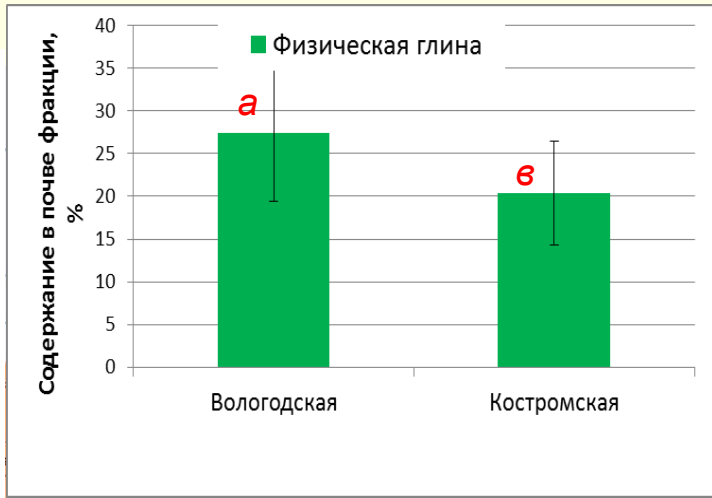
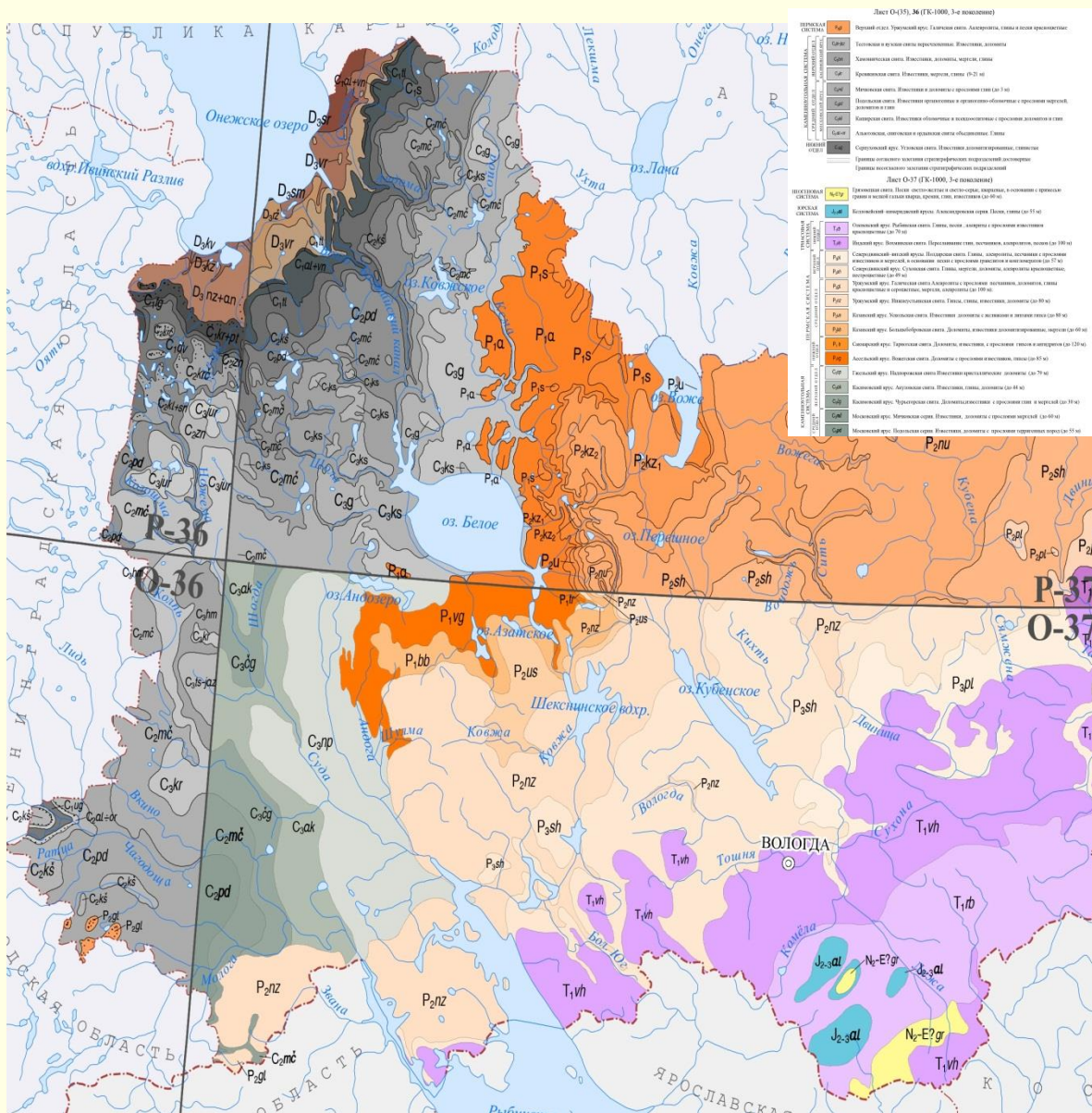
Антропогенные факторы: содержание серы в исследованной дерново-подзолистой почве



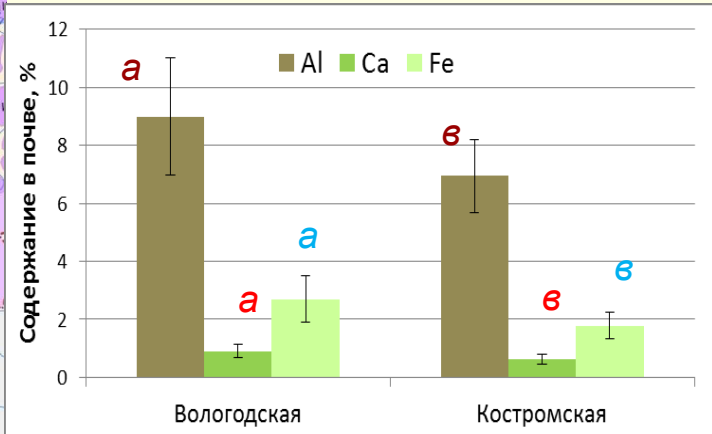
Источники: тепло-энергетический комплекс (ТЭЦ, ГРЭС), авто- и железнодорожный транспорт и применение антигололедных реагентов. В атмосферных осадках содержание сульфатов составило в г. **Вологда** в среднем 2.5 мг/л, а г. **Кострома** - 1.7 мг/л (По данным Гос. отчетов, 2017 г.)



Пространственная вариабельность свойств лесной почвы Вологодской области. Природные факторы

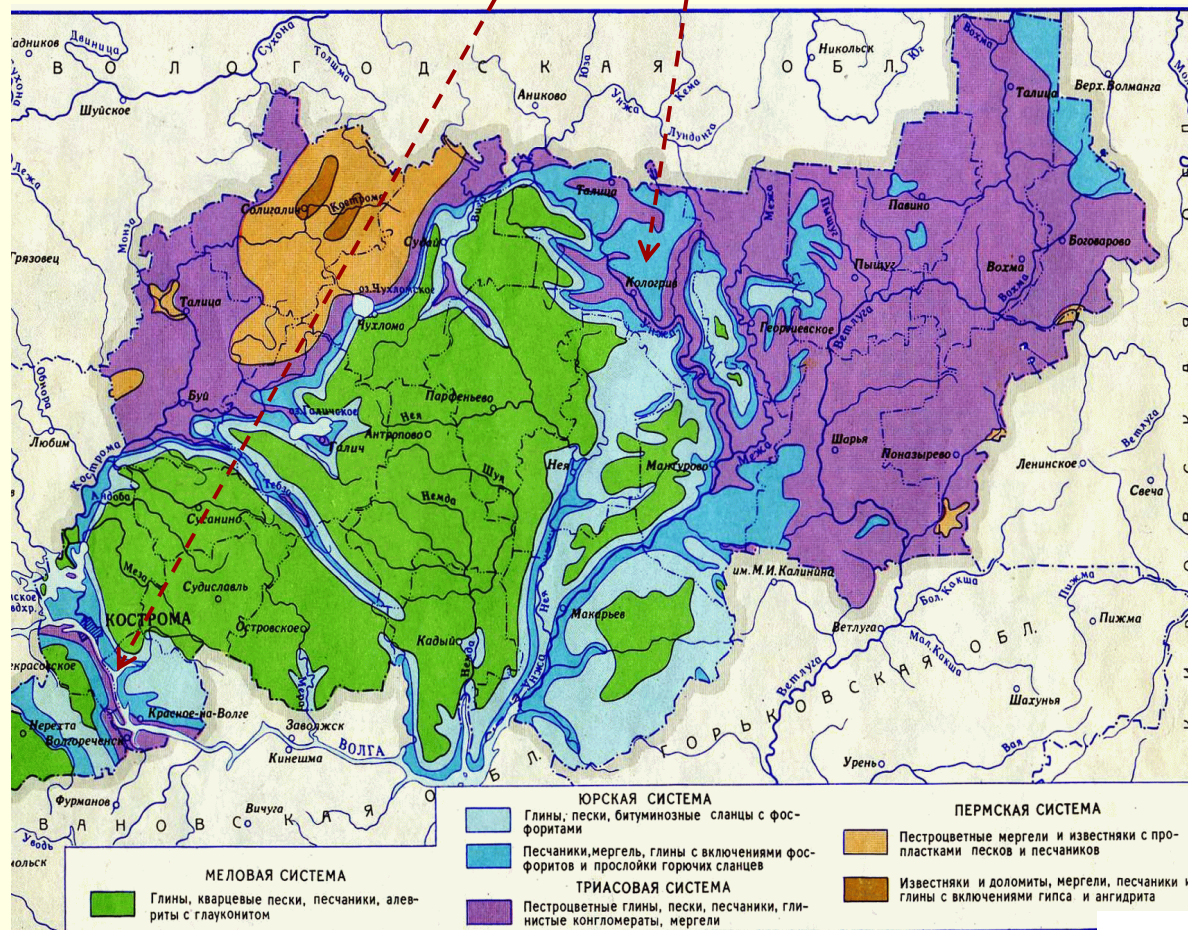
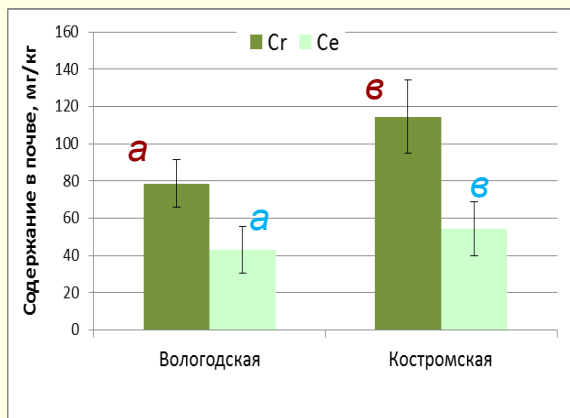
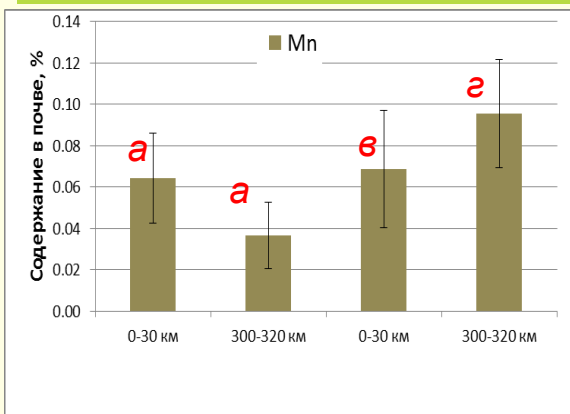


Причина: современный озерно-болотный аллювий и доломитовые отложения



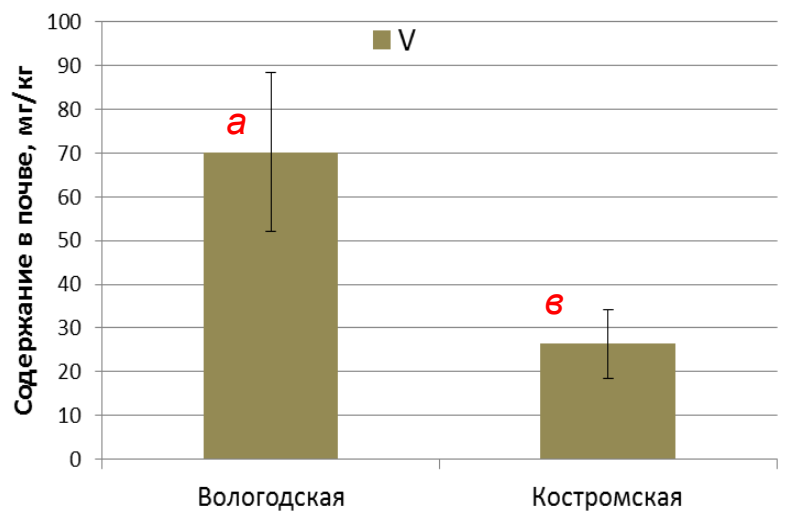
Пространственная вариабельность свойств лесной почвы Костромской области. Природные факторы

Месторождения горючих сланцев (Мантуровский район) и формирование современных аллювиальных отложений

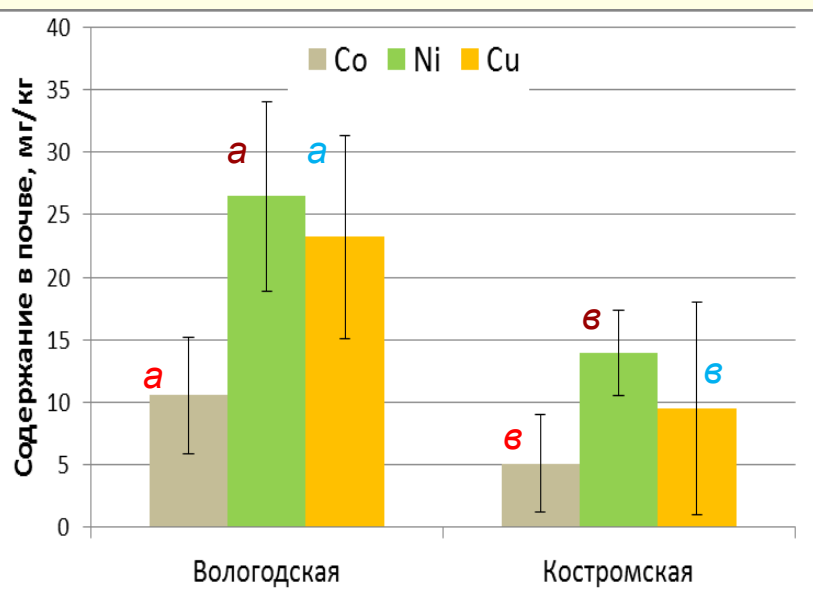


Масштаб 1:2 000 000

Пространственная вариабельность свойств лесной почвы Вологодской области. Антропогенные факторы



В дерново-подзолистой почве Вологодской области отмечены более высокие концентрации **Cu**, **Ni**, **V** и **Co**, которые входят в промышленные выбросы от химического и лесоперерабатывающего производства



Обобщенный вывод

Выявленные особенности физико-химических свойств дерново-подзолистых почв разных лесов (хвойные, смешанные, мелколиственные) Вологодской и Костромской областей европейской России определяются как антропогенными, так и природными факторами. Дерново-подзолистая почва разных локализаций вблизи областного промышленного центра Вологодской области содержала больше S, Mn, Cr, Sr, Se, Костромской - S по сравнению с соответствующим удаленным ареалом, что может быть связано с антропогенным загрязнением. Почвы Вологодской области характеризуются повышенным содержанием физической глины, Al, Ca, Na, Fe, Cu, Ni, V, Co, но пониженным Mn, S, Pb, Cd, Cr и Se по сравнению с таковым Костромской, что можно объяснить природными факторами (состав подстилающих пород и отложений).

Спасибо за внимание!