

## Рентгенофлуоресцентный анализатор «РЕАН»



### Рентгенофлуоресцентный анализ почв в рамках фонового геохимического мониторинга

Общепризнано, что степень антропогенного воздействия на природные системы невозможно оценить без детального анализа фонового состояния биологических и биокосных систем вне урбанизированных территорий. Фоновый уровень подразумевает представление о естественной концентрации химических элементов в природных средах, которому в наибольшей степени отвечают исследования элементного состава растений и почв на заповедных территориях. Фоновый геохимический мониторинг призван фиксировать относительно слабые сигналы глобального и регионального техногенного воздействия. Результаты ландшафтно-геохимического анализа фоновых районов должны служить одной из основ для дальнейшего развития теории и практики экологического мониторинга окружающей среды.

- Образцы - почвы камовых ландшафтов Ленинградской и Псковской областей.
- Пробоподготовка – пробы почв предварительно высушивали, отбирали посторонние включения, основную часть которых составляют частицы растений и камней, затем измельчали с помощью агатовой ступки до крупности частиц  $\leq 0,05$  мм. Подготовленные образцы насыпали в кюветы и помещали непосредственно в измерительную камеру.
- Метод анализа – способом Стандарт-Фона и способом Лукаса–Туса с применением стандартных образцов: СДПС-1-3, СКР-1-3, СЧТ-1-3, ССК-1-3

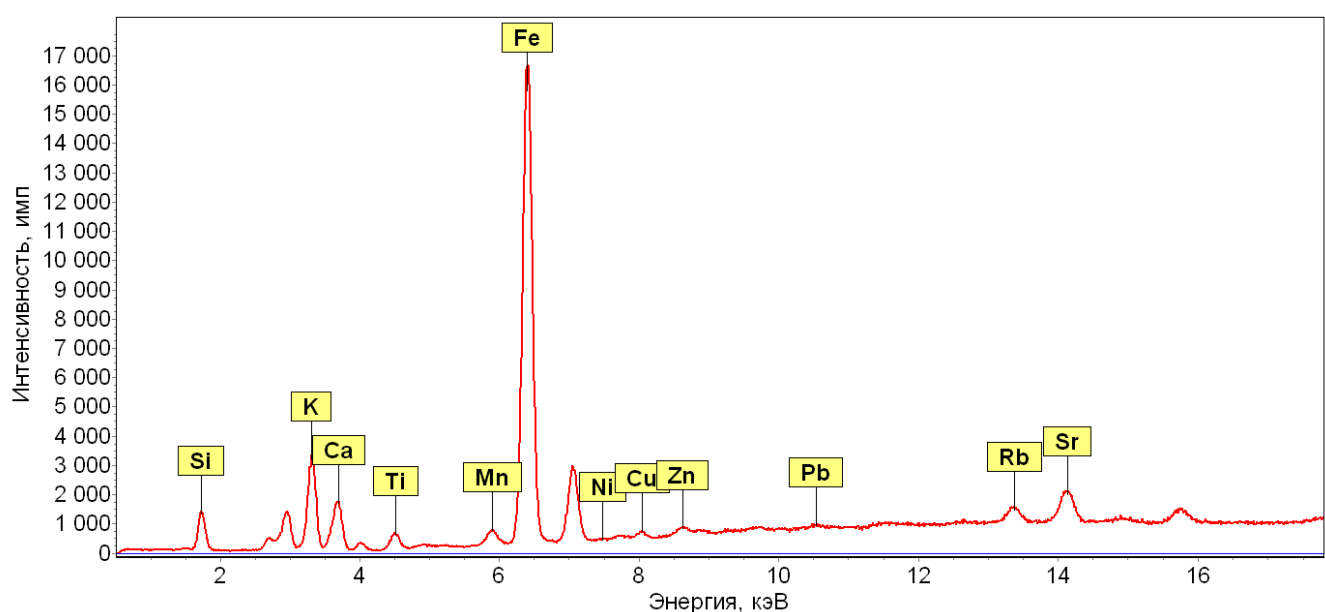


Рис. 1. Спектр горизонта  $A_0$  (0-5 см) слабоподзолистой иллювиально-железистой песчаной на песках почвы (село Аলেখовщина; Лодейнопольский р-он)



Таблица 1

Средние валовые содержания химических элементов в почвах камовых ландшафтов Ленинградской области

Ленинградская область (в числителе - мг/кг; в знаменателе - %)								
<i>n</i>	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Co	Sr	Pb
33	$\frac{105,8}{0,0106}$	$\frac{6893,9}{0,6894}$	$\frac{30,03}{0,003}$	$\frac{58,95}{0,0059}$	$\frac{66,54}{0,0067}$	$\frac{22,67}{0,0023}$	$\frac{72,16}{0,0072}$	$\frac{40,0}{0,004}$
Среднее содержание химических элементов (мг/кг) в почвах фоновых местообитаний Ленинградской области (по данным литературных источников)								
Региональный фон почв Северо-Запада России	675	-	17	41	76	10	156	18
Фоновые почвы Лен. обл. (в числителе-среднее, в знаменателе-min-max)	$\frac{117,7}{50-300}$	$\frac{13,9(\text{г/кг})}{2-50(\text{г/кг})}$	$\frac{15,3}{5-30}$	$\frac{18}{10-30}$	$\frac{43,1}{15-70}$	$\frac{4,1}{2,5-7,0}$	$\frac{162,3}{10-283}$	$\frac{19,1}{2-44}$

Полученные результаты средних валовых содержаний микроэлементов в почвах камовых ландшафтов Ленинградской области соответствуют данным в литературном обзоре по почвам Северо-Запада России и Ленинградской области, лишь содержание кобальта и меди несколько превышает значения, приведенные литературным данным (табл. 1.).

Сравнение содержания химических элементов (Zn, Ni, Co, Mn, Sr, Pb и Cu) в почвах на пробных площадках, расположенных в разных административных районах Ленинградской области (рис. 2), показывает, что четкой зависимости снижения концентраций по районам Ленинградской области не наблюдается, концентрации химических элементов в целом схожи, лишь содержание Zn и Mn значительно варьируются по районам.

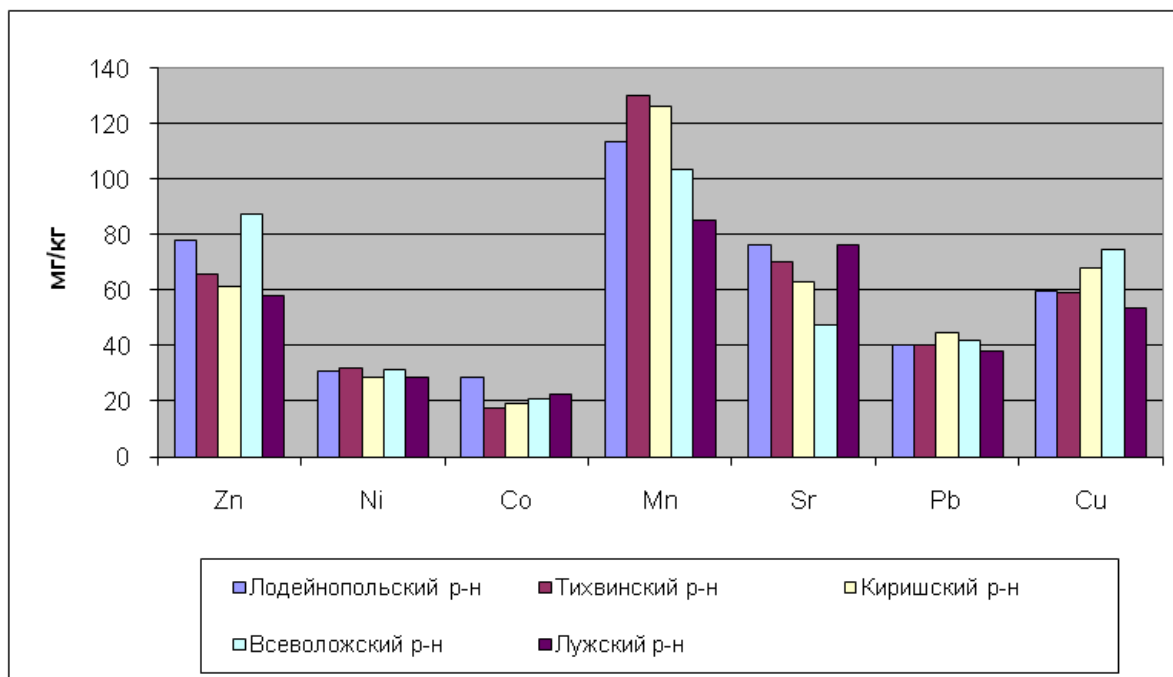


Рис. 2. Содержание химических элементов в почвах на разных пробных площадках Ленинградской области



Совершенное ландшафтно-геохимическое сопряжение предполагает миграцию элементов от начальных (элювиальных) до конечных (супераквальных) позиций. Местная миграция химических элементов характеризуется с помощью коэффициентов местной миграции ( $K_M$ ) (таб.2, рис. 3.), представляющих собой отношение содержания элемента в почве подчиненных ландшафтов (трансэлювиальных, супераквальных) к его содержанию в почвах для автономных ландшафтов (элювиальных). Из представленных данных видно, что миграция соблюдается для всех элементов, кроме марганца и кобальта.

**Таблица 2**  
**Коэффициенты местной миграции ( $K_M$ ) для почв камовых ландшафтов Ленинградской области**

Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Co	Sr	Pb
0,66	1,1	1,99	1,25	1,51	0,7	1,1	1,55

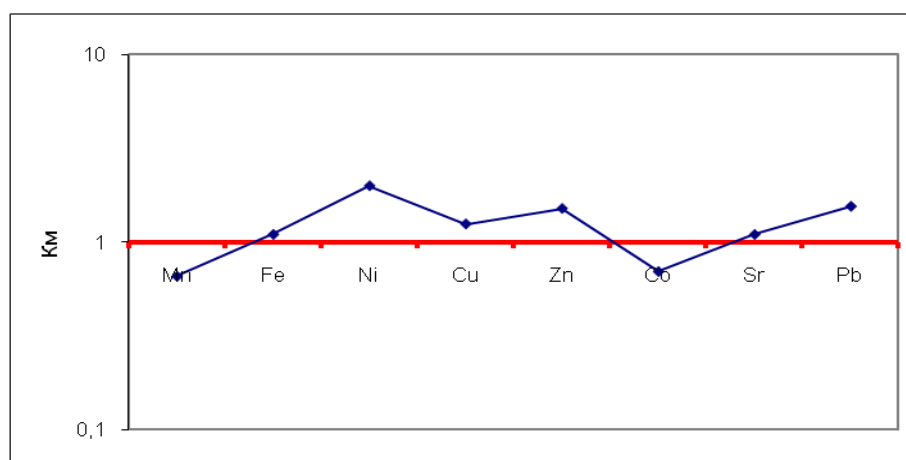


Рис. 3. Коэффициенты местной миграции ( $K_M$ ) для почв камовых ландшафтов Ленинградской области

Анализ полученных с помощью спектрометра «РЕАН» результатов исследования химического состава почв камовых ландшафтов Ленинградской и Псковской областей и сравнение с литературными данными показал, что предлагаемые данные по средним валовым содержаниям химических элементов укладываются в понятие фоновое и полностью удовлетворяют диапазонам региональных данных и данным регионального фона. По геохимическим закономерностям и особенностям исследованные территории типичны для южнотаёжной агролесной зоны, отсутствуют явные геохимические аномалии.

#### УСЛОВИЯ АНАЛИЗА

- напряжение: 10 кВ/40 кВ
- ток: 1500 мкА/100 мкА
- трубка: Rh (Mo) анод
- атмосфера: воздух, гелий
- время измерения: 100 сек
- мертвое время: 7-25%

#### Список литературы:

1. Донских В.А. Биогеохимические особенности камовых ландшафтов Ленинградской и Псковской областей. Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. конф. / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010. – Т.1., Ч.1. – 263-269 с.