

Показатель флуктуирующей асимметрии листьев сортовой жимолости составил 0,12. По предлагаемой В.М. Захаровым [2] шкале растение находилось в критическом состоянии. Для данного сорта также высоко и значение среднего квадратического отклонения, то есть вариабельности показателя флуктуирующей асимметрии, которое составило 0,22.

Таким образом, в качестве способа биоиндикации состояния окружающей среды, степени загрязнения и уровня антропогенной нагрузки может служить оценка показателя флуктуирующей асимметрии листовых пластин. При этом необходимо учитывать степень варьирования данного показателя и видовые особенности растений.

#### Литература

1. Боголюбов А.С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев. 2002. <http://www.ecosystema.ru/>
2. Захаров В.М. и др. Здоровье среды: практика оценки. М.: Центр экол. политики России, 2001. 318 с.
3. Куминова А. В., Зверева Г. А., Ламанова Т. Г. Растительный покров Хакасии. Н.: Наука, 1976. С. 95-152.
4. Низкий С.Е., Сергеева А.А. Флуктуирующая асимметрия листьев березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz) как критерий качества окружающей среды // Вестник КрасГАУ. 2015. №7. С. 14-17.

#### МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В ВОЛОСАХ ЖИТЕЛЕЙ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Скрипник

Научный руководитель доцент Н.П. Корогод  
*Павлодарский Государственный Педагогический Институт, г. Павлодар, Казахстан*

Экологическая картина промышленных городов является одной из главных проблем современности. Для того, чтобы понять суть проблемы, важно знать не только элементный состав загрязнений, но и структуру распределения очагов, установление источников вредных воздействий, размеры зон их влияния на население [2].

По данным геоэкологов, экологов и медиков [1] волосы признаны хорошим индикатором воздействия на человека факторов окружающей среды. Также химический состав волос является маркером экологического неблагополучия территории (Mazumder et al., 1988), т.к. может потому что отражать количественной состава химических элементов в организме и нести интегральную информацию о минеральном обмене за весь период своего роста.

Цель работы: определить уровень содержания макроэлементов в волосах жителей области.

Исследования проводились на территории Павлодарской области, на которой расположены крупные промышленные предприятия, являющиеся техногенными источниками поступления химических элементов в экосистему [3].

Отбор проб проводился в пяти населенных пунктах Павлодарской области. При отборе проб волос использовалась стандартная методика, рекомендованная МАГАТЭ (1989), апробированная и показавшая хорошую результативность. Пробоподготовка проводилась на кафедре геологии и геохимии Томского

политехнического университета, аналитик – Судыко. Всего было проанализировано 134 пробы из 5 населенных пунктов Павлодарской области.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

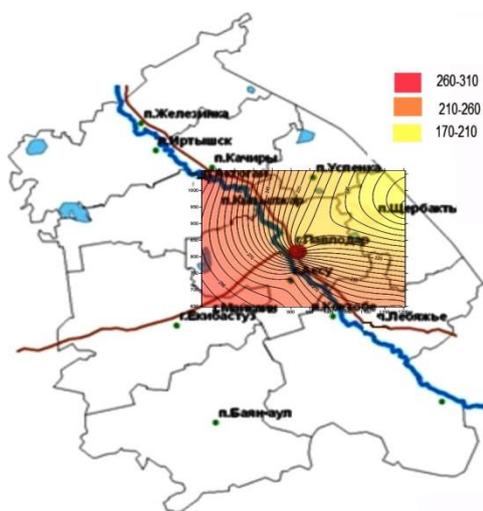
Таблица 1

Содержание макроэлементов в волосах детей Павлодарской области, мг/кг

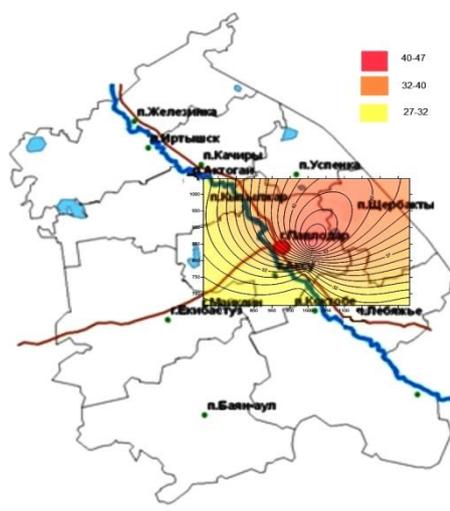
Элемент	г. Павлодар	Павлодарская обл., Актогайский район	Павлодарская обл., Аквисуский район	Павлодарская обл., Лебяжинский район	Павлодарская обл., Щербактинский район
Na	$\frac{203,9 \pm 15,6}{20,0..670,0}$	$\frac{309,0 \pm 94,7}{20,0..950,0}$	$\frac{277,0 \pm 72,4}{20,0..850,0}$	$\frac{266,5 \pm 85,1}{116,4..590,3}$	$\frac{173,2 \pm 44,7}{71,01..283,7}$
Ca	$\frac{1304,5 \pm 892,5}{200,0..5500,0}$	$\frac{2250,0 \pm 391,9}{800,0..4800,0}$	$\frac{1670,0 \pm 337,9}{500,0..3800,0}$	$\frac{2122,6 \pm 860,6}{667,2..4667,6}$	$\frac{8503,4 \pm 182,5}{130,5..1829,9}$
Fe	$\frac{46,4 \pm 4,1}{2..250}$	$\frac{30 \pm 0}{30..30}$	$\frac{30 \pm 0}{30..30}$	$\frac{24,8 \pm 5,2}{4..30}$	$\frac{23,7 \pm 6,2}{5..30}$

Примечание: В данной таблице №1 представлены значения, где – среднее арифметическое и его ошибка, - минимальное и максимальное значения

Анализ данных показал, что наибольшее содержание кальция и натрия выявлено в волосах детей, проживающих на территории Актогайского района (2250 мг/кг и 309 мг/кг), а наибольшее содержание железа зафиксировано на территории города Павлодар (46,8 мг/кг).



Na



Fe

Результаты проведенного исследования показывают, что:

1. Самый высокий уровень Na и Ca выявлен в волосах людей, проживающих на территории Актогайского района.
2. По значению коэффициента концентрации химических элементов относительно среднего значения в волосах жителей Павлодарской областей, геохимический ряд накопления выглядит следующим образом, таблица 2:

Таблица 2

*Геохимические ряды накопления элементов в волосах, детей Павлодарской области*

Na	Щербактинский район <sub>1,3</sub> > г. Павлодар <sub>1,1</sub> > Лебяжинский район <sub>0,8</sub> > Актогайский район <sub>0,7</sub> > Аксуский район <sub>0,7</sub>
Ca	г. Павлодар <sub>1,1</sub> >Щербактинский район <sub>0,9</sub> > Аксуский район <sub>0,8</sub> > Лебяжинский район <sub>0,6</sub> > Актогайский район <sub>0,6</sub>
Fe	Лебяжинский район <sub>1,4</sub> > Актогайский район <sub>1,4</sub> > Аксуский район <sub>1,4</sub> > Щербактинский район <sub>1,1</sub> >г. Павлодар <sub>0,9</sub>

## Литература

1. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е. П. и др. Геохимия окружающей среды/Москва,1990- 335 с.
2. Чайка В.К., Демина Т.Н., Долгошапко О.Н., Батман Ю.А., Мещерякова А.В.. Диагностика, лечение и профилактика нарушений минерального обмена у женщин. Киев,2007. – 37с.
3. Шаймарданова Б.Х., Корогод Н.П. , Асылбекова Г.Е. Оценка качества и прогнозирования экологической безопасности урбанизированных территорий на примере изучения биообъектов // Материалы Международной школы - семинара. - Томск, ТПУ, 2013.- с.106-116

**ПОКАЗАТЕЛЬ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОЧВ КАК ЭКСПРЕССНЫЙ СПОСОБ  
ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ**

**А.В. Сурнина, В.К. Щеглова**

Научный руководитель доцент Л.В. Жорняк

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Содержание в пробах почв частиц, в составе которых имеются элементы группы железа (Fe, Ni, Co и др.) определяет их магнитные свойства. Работы некоторых ученых показывают, что изучение магнитных свойств почв может быть полезным для суждения о минералогическом и химическом составах почв, диагностики форм железа, для характеристики различных типов почв, а также некоторых почвообразовательных процессов и условиях эволюции почвы (LeBorgne, 1955; Oades, Townsend, 1963; Лукшин и др., 1968; Вадюнина и др., 1974; Бабанин, 1973; Бабанин и др., 1987).

Величина магнитной восприимчивости зависит от содержания в пробах ферромагнитных и парамагнитных ионов (Fe, Mn, Co, Cr, Ni, TR), а также связана с присутствием магнитных фаз (Бронштейн, 1954; Ерофеев и др., 2006).

Изучением магнитной восприимчивости почв и грунтов фоновых участков и территорий промышленных районов на территории Западной Сибири занимались О.А. Миков (1975, 1999) и Е.Г. Язиков (2006). В работах показана корреляция результатов измерения магнитной восприимчивости и расчета суммарного показателя загрязнения, т.е. в районах, которые выделяются повышенными значениями «каппа» относительно среднего, также фиксируются ореолы максимальных значений суммарного показателя загрязнения площади тяжелыми металлами. Поэтому, показатель магнитной восприимчивости почв может использоваться как экспрессный способ оценки загрязненности территорий.