

среднее содержание ртути в мышцах рыб Сибири оценивается как 260 мкг/кг сырой массы, а в скелете – 190 мкг/кг.

Таблица 1

Содержание ртути в костной и мышечной тканях окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis*) в некоторых водоемах Асиновского и Зырянского районов Томской области

Номер пробы	Наименование пробы	Район	Водоем	Дата отбора	Содержание ртути в костной ткани, мкг/кг	Содержание ртути в мышечной ткани, мкг/кг
K1	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Зырянский	карьер, пос. Причулымский	23.12.2015	563,4	194
K2	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Асиновский	вдхр. Б. Кутатка, с. Вороно-Пашня	15.12.2015	237,9	56,2
K3	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Асиновский	р. Чулым, с. Батурино	22.12.2015	182,9	52
B1	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Зырянский	устье р. Лаба, 3,3 км от с. Чердаты	4.02.2016	-	236,6
B2	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Зырянский	оз. Уюк, с. Чердаты	01.02.2016	-	195,9
B3	обыкновенный окунь ( <i>Percafluviatilis</i> )	Зырянский	р. Чулым, 12,2 км от с. Чердаты	05.02.2016	-	188,1

Также можно заметить, что содержание ртути в рыбе изученных водоемов Зырянского района, в целом, выше, чем в рыбе исследованных водоемов Асиновского района. Однако из-за малого числа проб делать какие-либо выводы представляется преждевременным.

#### Литература

1. СанПиН "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" от 06.11.2001 № 2.3.2.1078-01 // Ежедневное приложение к газете "Учет. Налоги. Право". 01.09.2002 г. № 16.
2. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс] режим доступа URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/ru/> (дата обращения: 13.02.2016).
3. Гелетий В.Ф., Гапон А.Е., Калмычков Г.В. и др. Ртуть в поверхностных донных осадках озера Байкал // Геохимия. 2005. №2. С. 220-226.
4. Госсми.ру [Электронный ресурс] режим доступа URL: [http://gossmi.ru/page/gos1\\_166.htm](http://gossmi.ru/page/gos1_166.htm) (дата обращения: 13.02.2016).
5. Комов В.Т., Степанова И.К., Гремячих В.А. Содержание ртути в мышцах рыб из водоёмов Северо-запада России: причины интенсивного накопления и оценка негативного эффекта на состояние здоровья людей // Актуальные проблемы водной токсикологии. Борок: Рыбинский дом печати. 2004. С. 99-123.
6. Немова Н.Н., Лысенко Л.А., Мещерякова О.В., Комов В.Т. Ртуть в рыбах: биохимическая индикация // Биосфера. 2014. Т. 6. С. 176-186.
7. Попов П.А. Оценка экологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации / Новосибир. гос. ун-т. Новосибирск, 2002. 270 с.
8. Степанова К. Д., Осипова Н. А. Оценка содержания ртути в речном окуне бассейна р. Оби // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию юбилею Победы советского народа над фашистской Германией, Томск, 6-10 Апреля 2015. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015 - Т. 1 - С. 651-652.
9. Evaluation of metal content in perch of the Ob River basin [Electronic resource] / N. A. Osipova, K. D. Stepanova, I. A. Matveenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. — 2015. — Vol. 27 : Problems of Geology and Subsurface Development. — [012041, 5p.].

#### ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ Г. ОМСКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ИХ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И КАППАМЕТРИИ

Е. Г. Кузьмина

Научный руководитель доцент Л.В. Жорняк

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

Антропогенное воздействие на природную среду сопровождается, как правило, отрицательными изменениями ее компонентов. Загрязненные городские почвы ухудшают общую экологическую обстановку

города, что также отражается на состоянии здоровья населения. Почва – компонент природной среды, несущий в себе долговременную информацию о техногенном воздействии, поэтому необходима детальная оценка их состояния на территории города с использованием различных методов исследований.

Почвенный покров г. Омска постоянно изменяется под воздействием как природных (водная и ветровая эрозия), так и антропогенных факторов (химическое загрязнение, уплотнение и др.). Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются территории промышленных предприятий города.

Цель исследования: оценка состояния почв в районах расположения промышленных предприятий г. Омска по результатам изучения их вещественного состава и каппаметрии.

Задачи: 1) изучить особенности вещественного состава почв, отобранных в районах расположения различных промышленных предприятий; 2) измерить магнитную восприимчивость отобранных проб почв; 3) сравнить полученные значения с результатами изучения фоновых проб почв и литературными данными.

Ранее исследования состояния компонентов природной среды на территории г. Омска проводились Литая В.В. (снеговой покров), Мельниковым А. Л. (почвенный покров) [2], Трошиной Е. Н. (загрязнения атмосферного воздуха и почвы) [3], но данные по изучению вещественного состава почв и магнитной восприимчивости отсутствуют, поэтому необходимы дополнительные исследования состояния почв.

Анализ ранее проведенных эколого-геохимических исследований почв г. Омска показывает, что они характеризуются недостаточной изученностью вещественного состава почв и магнитной восприимчивости, поэтому необходимы дополнительные исследования состояния почв.

Для решения поставленных задач было отобрано 66 проб почв на территории г. Омска, 65 из которых – в районах расположения промышленных предприятий г. Омска; 1 проба, отобранная в 50 км северо-западнее города в п. Любино, в исследованиях является фоновой в связи с минимальным уровнем техногенной нагрузки на данную территорию. Рассматриваемые предприятия располагаются в основном в зоне жилой застройки на территории различных районов города.

При отборе проб почв учитывалось направление ветра, особенности городской застройки, данные ранее проведенных исследований снегового покрова. Пробы отбирались в середине лета 2014 г. из верхнего 10-ти см слоя, предварительно очищенного от дернового горизонта, пробоотборной лопаткой. Отбор и обработка проб проводились в соответствии с требованиями (ГОСТ 17.4.2.01-81, ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.1.02-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 28168-89).

Изучение вещественного состава проводилось в научно-образовательной лаборатории геохимических исследований природных сред (кафедра ГЭГХ ТПУ) с использованием стереомикроскопа Leica EZ4D, измерение магнитной восприимчивости почв – в лабораторных помещениях кафедры ГЭГХ с использованием Карраmeter Model: KT-5.

Детальное изучение вещественного состава проб почв из различных районов промышленных предприятий г. Омска, фонового участка (п. Любино) позволило диагностировать частицы как природного, так и техногенного происхождения. Частицы природного происхождения в исследованных пробах представлены преимущественно кварцем различного цвета, карбонатами, цементированными частицами, а также чешуйками слюды, полевыми шпатами, гидроокислами железа. Частицы техногенного происхождения представлены: ферросферами, частицами угля, сажей, золы, кирпичной крошкой, палочковидными полупрозрачными частицами, волокнистыми частицами.

Во всех пробах почв преобладает природная составляющая, в среднем 83,4 % для территории г. Омска, превышение техногенных составляющих над фоном от 3 до 9 раз. Максимальный процент природной составляющей приходится на частицы кварца, цементированные частицы, карбонатные частицы, растительные и биогенные частицы, а максимальный процент техногенной составляющей – на частицы сажи и угля.

Максимальное количество техногенных составляющих по отношению к природным, выявлено в районах около Омской ТЭЦ-5 – 28 % (сажа, частицы угля, ферросферы, кирпичная крошка), ОАО «Омский завод технического углерода» – 43 % (сажа, частицы угля, ферросферы), ОАО «Омсктрансмаш» – 20 % (частицы проволоки, сажи, палочковидные частицы), а минимальное – в почвах около ФГУП ПО «Полет» – 9 % (синтетические волокна, кирпичная крошка).

Содержание в пробах частиц, в составе которых имеются элементы группы железа (Fe, Ni, Co, Cr, V) определяет магнитные свойства почв. Работы некоторых ученых показывают, что изучение магнитных свойств почв очень информативны, поскольку магнитные свойства почв отражают тип почв, их сложение, генезис и протекающие в них процессы. (Бабанин, 1973; Бабанин и др., 1987).

Результаты измерения магнитной восприимчивости могут использоваться не только в экологических целях для экспрессной оценки загрязненности территории соединениями Fe, Mn, Co, Cr, Ni, V, а также и в других целях, например для изучения изменений условий осадконакопления, что фиксируется составом магнитных минералов в осадках (Сакаи и др., 2001).

При измерении магнитной восприимчивости проб почв (которая зависит от содержания в пробах ферромагнитных и парамагнитных ионов Fe, Mn, Co, Cr, Ni, TR, а также связана с присутствием магнитных фаз), отобранных в районах расположения различных промышленных предприятий города, средняя величина изменялась от 3,67 до  $399,3 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ (таблица). Максимальное значение параметра отмечено в почвах, отобранных в Кировском районе ООО «Омский трубный завод» –  $399,3 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, минимальное – в почвах Центрального района около ООО «СибРМ» –  $3,67 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ. Превышение над фоном варьирует от 1 до 12 раз.

Таблица

Среднее значение магнитной восприимчивости почв районов расположения  
промышленных предприятий г. Омска

Промышленные предприятия	$\gamma \cdot 10^{-5}$ ед. СИ $m \pm \sigma$ (min/max)	n
<b>Советский округ</b>		
ТЭЦ-3	209,4±0,49 (45/793)	9
НПЗ	87,7±0,79 (5/431)	8
ТЭЦ-4	34,3	1
Омский государственный университет (ОмГУ)	76,7	1
Парк на Королева	36,7	1
ОАО «Омский электродный завод»	54,3	1
<b>Октябрьский округ</b>		
ОАО «Техуглерод»	175,1±1,34 (45/378)	4
ФГУП ПО «Полет»	109,3±0,48 (69/168)	3
ОАО «Омсктрансаш»	225,3±0,81 (53/398)	2
Лицей «Бизнес и информационные технологии»	11,3	1
ЗАО «Омский завод электротоваров»	151,3	1
СТО Ходовкин	65,3	1
ООО «Еврокордхимснаб»	122,3	1
ООО «Прогресс-сервис»	72,7	1
ООО «ОмскАвтоТент»	41	1
<b>Ленинский округ</b>		
Ж/д вокзал	63,7	1
ООО «Автосервис»	173,4	1
ООО «Ремдизель»	54,7	1
<b>Центральный округ</b>		
ОАО «Омскводоканал»	77,3	1
ТЭЦ-5	108,8±0,21 (53/163)	4
ООО «СибРМ»	3,67	1
ОАО «Радиозавод им. А.С. Попова»	99,3	1
Рыбный рынок	41	1
ОАО «Омское машиностроительное конструкторское бюро»	55	1
Ж/д Омск-Северный	40	1
Клиника до 16-ти	39,3	1
Омский государственный Аграрный университет	102,7	1
<b>Кировский округ</b>		
Автопрофи 55 (техцентр)	78,7	1
Полет-11, гаражно-строительный кооператив	88,8±2,53 (72/111)	2
ОАО «Тепловая компания»	82,7	1
Омский аэропорт	172,1±7,97 (101/336)	5
«Кузнечная мастерская»	154,3	1
ООО «ТехноПром»	237,7	1
ООО «Ремонт ж/д ПЧ-22»	89	1
ООО «Омский трубный завод»	399,3	1
ООО «Вертикаль»	96	1
<b>г. Омск (среднее)</b>	76,4±1,47 (3/793)	65
<b>Фон (п. Любино)</b>	32,3	1
<b>г. Томск [1]</b>	72,1±3,2 (18,3/124)	61

Примечание:  $m$  – среднее значение;  $\sigma$  – стандартная ошибка;  $n$  – количество проб.

Среднее значение показателя магнитной восприимчивости для почв территории г. Омска находится примерно на одном уровне с таковым для почв г. Томска [1].

Таким образом, специфика производств промышленных предприятий г. Омска определяет особенности вещественного состава и магнитной восприимчивости почв города.

#### Литература

1. Жорняк Л.В. Эколого-геохимическая оценка территории г. Томска по данным изучения почв: диссертация ... канд. геол.-мин. наук: 25.00.36. – Томск, 2009. – 205 с.
2. Мельников А.Л. Экология почв территории города Омска: монография / А.Л. Мельников, Я.Р. Рейнгард. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. – 2006. – 144 с.
3. Трошина Е.Н. Экологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха и почв г. Омска тяжелыми металлами для обоснования мониторинга. – Омск, 2009. – 183 с.