

Литература

1. Какарека, С. В., Круковская О.Ю. Оценка выбросов загрязняющих веществ от дорожных передвижных источников с использованием модели COPERT IV // Сборник науч. трудов «Охрана атмосферного воздуха. Атмосфера» / ОАО «НИИ Атмосфера»; под. ред. А. Ю. Недре. – Санкт-Петербург, 2013. – Вып.1 – С. 35–41.
2. Об утверждении инструкции о порядке учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников выбросов: постановление Министерства прир. ресурсов и охр. окр. среды Респ. Беларусь, 15. февр. 2010 г., №6. – 19 с.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, 2010–2014. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2015. – 255 с.
4. Хотько, Н.И., Дмитриев А. П. Санитарное состояние атмосферного воздуха и здоровье населения // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – Вып. 2 (22). – 2012. – 125–35.
5. Belarusian emission inventory data Informative Inventory Report to CLRTAP/EMEP 2015 – 22 p.
6. Inventory Review 2015 Review of emission data reported under the LRTAP Convention and NEC Directive – Viena: CEIP Umweltbundesamt, 2015 – 46 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЫШЕЧНОЙ И КОСТНОЙ ТКАНЕЙ ОБЫКНОВЕННОГО ОКУНЯ НА СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ**М.Г. Кудрявцева, В.А. Батищева**

Научный руководитель доцент Н.А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Ртуть (*Hg*) относится к классу высокотоксичных веществ наряду с кадмием, хромом и др. [4] Но от них ее отличает то, что ртуть наиболее широко применяется в различных производственных процессах, находится в повсеместной доступности (лампы, термометры, косметика и пр.) и обладает более высокой способностью аккумулироваться в тканях растений и животных.

В природе ртуть содержится, в основном, в земной коре, ее поступление в атмосферу и гидросферу осуществляется в связи с вулканической деятельностью, выветриванием и вымыванием горных пород и почв. В последнее время содержание ртути в природных средах резко увеличилось вследствие хозяйственной деятельности человека [6]. Основными источниками дополнительного поступления ртути в окружающую среду являются сжигание ископаемого топлива и эмиссия из почв при вырубке лесов и сельскохозяйственном использовании земель [3], выбросы промышленных и бытовых отходов в атмосферу и воду, выхлопные газы автотранспорта, разработка месторождений и добыча полезных ископаемых. Продолжительность жизни ртути в атмосфере небольшая (до нескольких дней), но в почве и водоемах она составляет сотни тысяч лет. Мигрируя на большие расстояния и попадая в водоёмы, ртуть представляет угрозу экосистемам и здоровью населения [5].

Доминирующий фактор в повышении биодоступности ртути – закисление воды. Попадая с атмосферными осадками и сбросами отходов в водоёмы, где существуют благоприятные условия для интенсивного протекания процессов метилирования (процесс образования метилртути, $[CH_3Hg]^+$), и, пройдя по трофической цепи, ртуть биоаккумулируется в тканях рыб, в концентрациях, во много раз превышающих содержание металла в окружающей среде. Общее содержание ртути в пресноводных рыбах варьируется в зависимости от трофического уровня, скорости роста и условий среды обитания, а также от pH воды и содержания в ней органического углерода [2].

В Томской области хорошо развита речная сеть, и жители населенных пунктов, расположенных по берегам рек и озёр (в особенности деревень и сел), активно занимаются рыбной ловлей и употребляют рыбу и рыбные продукты в пищу. В связи с этим, целью работы является исследование мышечной и костной тканей окуня на содержание ртути. Для анализа использовали окуней, отловленных на территории Асиновского и Зырянского районов. Объектом исследования являлась рыба из водоемов Асиновского и Зырянского районов Томской области. Содержание ртути в мышечной и костной тканях речной рыбы стало предметом исследования.

В работе были использованы 3 пробы костной ткани и 6 проб мышечной ткани обыкновенного окуня, в каждую из которых входило 3-4 рыбы. Мышечная ткань отделялась и измельчалась, костная ткань подвергалась сушке и дальнейшему измельчению до порошка. Содержание ртути в них было исследовано с помощью ртутного анализатора РА-915+ с приставкой ПИРО-915+, предназначенных для измерения концентрации ртути в твердых пробах сложного состава методом пиролиза без предварительной минерализации.

Полученные данные приведены в таблице 1.

Предельно допустимая концентрация ртути в пресноводной хищной рыбе, как в продукте питания, составляет 600 мкг/кг [1].

В данном исследовании было выявлено содержание ртути в мышечной ткани рыбы (52-236,6 мкг/кг), в костной – 183-563 мкг/кг. Содержание ртути в пробах мышечной и костной тканей обыкновенного окуня не превысило предельно допустимые концентрации.

В работе [8,9] было выявлено содержание ртути 8-119 мкг/кг – в мышечной ткани, 36-556 мкг/кг – в костной ткани обыкновенного окуня бассейна реки Оби. Содержание ртути в пробах не выходило за пределы предельно-допустимых концентраций, за исключением района интенсивной нефтедобычи, из чего был сделан вывод о возможном влиянии добычи и использования нефти и природного газа на выбросы ртути в окружающую среду [8,9]. По данным П.А.Попова, основанным на анализе большого числа экспериментальных данных [7],

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 (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