

Тяжелые металлы, металлоиды и полиароматические углеводороды в почвенном покрове г. Гусиноозерска (Республика Бурятия)

Научный руководитель – Кошелева Наталья Евгеньевна

Лычкова Дарья Геннадьевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра геохимии ландшафтов и географии почв, Москва, Россия

E-mail: l.msu@yandex.ru

В эколого-геохимических исследованиях городских ландшафтов особое внимание уделяется тяжелым металлам и металлоидам (ТММ) и полициклическим ароматическим углеводородам (ПАУ), которые обладают высокой токсичностью и поэтому используются как индикаторы загрязнения городской среды [3, 4]. Особую опасность для здоровья городских жителей несут объекты теплоэнергетики, поскольку большинство современных электростанций расположены в черте города, а наибольшая концентрация вредных веществ в их выбросах приходится на зону в радиусе до 3 км от ТЭС [1].

Для исследования был выбран город Гусиноозерск в Республике Бурятия. Градообразующим предприятием является Гусиноозерская ГРЭС, где в качестве топлива используются бурые угли местных месторождений. Оценка эколого-геохимического состояния Гусиноозерска включала определение геохимической специализации техногенных источников ТММ и ПАУ, уровней накопления и экологической опасности загрязнения этими поллютантами почвенного покрова в разных функциональных зонах города.

Накопление ТММ и ПАУ в поверхностных горизонтах почв оценивалось с помощью коэффициентов концентрации $Kc = Ci/Cф$, где Ci , $Cф$ - содержание поллютанта в городских и фоновых почвах, соответственно. Суммарное загрязнение почв ТММ определялось с помощью показателя $Zc = \sum Kc \cdot (n-1)$, где n - число химических элементов с $Kc > 1$ [1].

Бурые угли Гусиноозерской ГРЭС обогащены $Mo_{2,9}W_{2,3}Sr_{2,0}Zn_{1,9}V_{1,5}$ (нижний индекс - величина Kc) по сравнению с кларковыми значениями [2]. В золе концентрируются $Mo_{2,6}Sr_{2,1}V_{2,0}Cu_{1,3}$. Анализ угля на содержание ПАУ выявил высокие концентрации полиаренов с общей суммой 27709 нг/г, большая часть (85%) приходится на низкоядерные ПАУ.

Наибольшее загрязнение ТММ почв Гусиноозерска обнаружено в промзоне, где аккумулируются $Cu_{2,1}Ag_{2,1}As_{2,0}Sr_{1,9}Co_{1,7}V_{1,6}Ni_{1,6}Sb_{1,6}$, что связано с выбросами ГРЭС. Суммарное содержание ПАУ в почвах колеблется от 1800 нг/г в постагрогенной зоне до 28450 нг/г в многоэтажной жилой подзоне.

На 36% территории города выявлено слабое загрязнение ТММ (Zc 8-16), на 57 % - минимальное ($Zc < 8$). В промзоне выявлены полиэлементные аномалии Cu, Ag, As, Sr, Co, V, Ni, Sb, в жилой одноэтажной подзоне - Sb, Cu, Sr, Zn, Ag, Cd и Pb. Среди ПАУ наиболее опасен бенз(б)флуорантен. Концентрации бенз(б)флуорантена и дибензантрацена, выраженные через бенз(а)пирен-эквиваленты, превышали его ПДК в 1,3-12 раз на большей части территории Гусиноозерска.

Источники и литература

- 1) Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. 335 с.
- 2) Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Токсичные элементы-примеси в ископаемых углях. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 655 с.

- 3) Chen, Y., Sheng, G., Bi, X. et al. Emission factors for carbonaceous particles and polycyclic aromatic hydrocarbons from residential coal combustion in China // *Environmental Science & Technology*. 2005. V. 39. No. 6. P. 1861-1867.
- 4) Huang X., Hu, J., Qin, F. et al. Heavy metal pollution and ecological assessment around the Jinsha Coal-Fired Power Plant (China) // *Int. journal of environmental research and public health*. 2017. V. 14. No. 12. P. 1589.