

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ НОРМИРОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

SOME ASPECTS OF HEAVY METALS RATING IN SOILS BASED ON FOREIGN EXPERIENCE

А. И. Позднякова¹, М. Г. Герменчук²
A. Pozdnyakova¹, M. Germenchuk²

¹Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
г. Минск, Республика Беларусь

²Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии,
контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды»,
г. Минск, Республика Беларусь
anastacia.pozdnyakova@gmail.com

¹Republican unitary enterprise «Scientific practical centre of hygiene»
Minsk, Republic of Belarus

²The Center of Hydrometeorology, Radioactive Contamination Control
and Environmental Monitoring of the Republic of Belarus
Minsk, Republic of Belarus

Анализируется отечественный и зарубежный опыт нормирования тяжелых металлов в почве. На примере Нидерландов показано формирование гибкого подхода установления ПДК, учитывающего и фоновое содержание металла в почве, и степень опасности металлов по отношению к почвенной биоте.

There is analyzed the domestic and foreign experience of heavy metals rating in soil. The example of the Netherlands shows the formation of a flexible approach to the establishment of MPC, taking into account both the background content of metal in the soil, and the degree of danger of metals in relation to soil biota

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, антропогенное загрязнение, нормирование.

Keywords: heavy metals, soil, anthropogenic pollution, rating .

Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами объясняется, прежде всего, широким спектром их действия на организм человека. Тяжелые металлы влияют практически на все системы организма, оказывая токсическое, аллергическое, канцерогенное, гонадотропное действие.

В работах, посвященных проблемам загрязнения окружающей природной среды и экологического мониторинга, на сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической системы Д. И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц: ванадий, хром, марганец, железо, кобальт, никель, медь, цинк, молибден, кадмий, олово, ртуть, свинец, висмут и др. Однако не все из этих металлов досконально изучены [1–2].

Открытым остается вопрос о классе опасности металлов. Изучено влияние тяжелых металлов на организм человека при непосредственном попадании в организм, однако механизм миграции изучен мало. Также в настоящее время мало известно о механизмах накопления растениями тяжелых металлов, потому что до сих пор основное внимание уделялось усвоению соединений азота, фосфора и других элементов питания из почвы.

В докладе исполнительного директора Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) к наиболее опасным были добавлены семь тяжелых металлов: медь, олово, ванадий, хром, молибден, кобальт, никель и три металлоида: сурьма, мышьяк и селен [3]. Данные рекомендации до сих пор служат основой для мониторинга тяжелых элементов в почве.

По опасности для здоровья человека тяжелые металлы делятся на следующие классы:

- 1 класс (самый опасный): кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк;
- 2 класс: кобальт, никель, медь, молибден, сурьма, хром;
- 3 класс: барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций.

Эти данные верны, если тяжелые металлы поступают непосредственно в организм человека. Однако если мы рассматриваем загрязнение почв, то следует пересмотреть токсичность тяжелых металлов для человека и животных, потому что в таком случае происходит опосредованный контакт через воду (при вымывании металлов) и растения. К тому же, при нормировании тяжелых металлов в почвах не учитывается их фоновое содержание в почвах различных типов.

Проблема нормирования содержания тяжелых металлов в почве и растениях является чрезвычайно сложной из-за невозможности полного учета всех факторов окружающей среды. Например, изменение только агрохимических свойств почвы может в несколько раз уменьшать или увеличивать содержание тяжелых металлов в рас-

тениях [4]. В то же время для решения практических вопросов необходимы определенные критерии или количественные параметры, характеризующие степень опасности загрязнения почвы и растений тяжелыми металлами.

В Нидерландах сформирован гибкий подход к ПДК [5], учитывающий и фоновое содержание металла в почве, и степень опасности металлов по отношению к почвенной биоте. Исследовали влияние водных вытяжек из почв, загрязненных данными элементами, на разные типы организмов (не менее четырех): растения, а также бактерий и другие микроорганизмы, то есть учитывали токсическое влияние на почвенную биоту, а не прямое действие тяжелых металлов на здоровье человека при вдыхании пыли и потреблении питьевой воды. Установлено три уровня содержания их в почве: фоновые концентрации; концентрации, указывающие на необходимость проведения дополнительных исследований и мероприятий; пороговые концентрации, свидетельствующие о необходимости проведения срочных мер по очистке почв. Однако эти нормы пока разработаны только для 17 элементов.

В Республике Беларусь содержание тяжелых металлов в почвах нормируется по ГН 2.1.7.12-1-2004 «Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве». В этом документе для некоторых металлов нормируется валовое содержание, для некоторых – содержание подвижных форм. Всего значения ПДК указаны лишь для 12 металлов и отсутствует значение ПДК для кадмия (среди элементов 1-го класса опасности). Представляется целесообразным при формировании экологических индикаторов, связанных с содержанием тяжелых металлов в почвах, как это рекомендует рабочая группа по мониторингу Европейской Экономической Комиссии ООН, учитывая не только санитарно-гигиенические критерии, но и воздействие тяжелых металлов на окружающую среду.

Данный подход может быть апробирован при оценке результатов по Комплексному мониторингу окружающей среды в зоне наблюдения Белорусской АЭС.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Авцын, А. П.* Микроэлементозы человека / А. П. Авцын, А. А. Жаворонков, М. А. Риш, Л. С. Строчкова. – М.: Медицина. 1991. – 496 с.
2. *Алексеев, Ю. В.* Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев // Л. Агропромиздат, 1987.
3. Состояние окружающей среды. Программа ООН по окружающей среде. – М.: Изд-во ВИНТИ, 1980. – 162 с.
4. *Ковда, В. А.* Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1985. – 263 с.
5. *Crommentijn, T., Polder, M. D., Van de Plassche E. J.* Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for metals, taking background concentrations into account // RIVM Report 601501001. Bilthoven, Netherlands, 1997. – 260 p.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНАХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ SPECIES DIVERSITY OF VEGETATION IN THE ZONES OF COMBINED HEAT AND POWER PLANTS IMPACT

С. С. Позняк, Н. А. Лысухо, Ю. В. Жильцова, О. М. Конопелько
S. Pazniak, N. Lysukha, Y. Zhiltsova, O. Konopelko

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
pazniak@iseu.by*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

Воздействие теплоэлектростанций на атмосферу, растительный и почвенный покровы обусловлено выбросами тех веществ, на которые установлены ПДК в воздухе населенных мест. При сжигании твердого и жидкого топлива образуются оксиды азота, углерода, серы, бенз(а)пирен и зола. Полностью устранить негативное воздействие загрязняющих веществ достаточно сложно, однако возможно разработать меры по его снижению. Цель данной работы – выявление тестовых растений, пригодных для локального мониторинга территорий в зоне атмотехногенного воздействия Жодинской ТЭЦ – филиала РУП «Минскэнерго».

The impact of combined heat and power plants on the atmosphere, vegetation and soil covers is conditioned by the emissions of those substances which have MPC in the air in the residential areas. Burning solid and liquid fuels forms oxides of nitrogen, carbon, sulfur, benzaphyrene, ash. Complete elimination of the negative impact of pollutants is rather difficult, but it is possible to develop measures to reduce it. The goal of this work was to identify test plants suitable for local monitoring of areas in the zone of atmotecnogenic impact of the Zhodinskaya TPP, a branch of RUE Minskenergo.