

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.

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль, твердые выбросы, зола, видовой состав, семейства, загрязнение, растительность.

Keywords: combined heat and power plant, solid emissions, ash, species composition, families, pollution, vegetation.

Видовой состав растительности на определенной территории формируется в течение многих лет под воздействием факторов окружающей среды и человеческой деятельности. Поэтому важное значение имеет установление видового разнообразия флоры в конкретных условиях, а также научное обоснование присутствия отдельных видов в различных регионах с определенными показателями встречаемости [Мальцев, 1962]. Такой мониторинг может служить не только способом получения информации о распространении растительности, но и послужит основой для использования растений в положительных целях [Жуковский, 1982].

Поскольку объекты хозяйственной деятельности человека различаются по интенсивности воздействия на окружающую среду и, следовательно, на флору, то основной целью наших исследований являлось изучение особенностей формирования растительных сообществ на различном удалении от ТЭЦ г. Жодино. На предварительном этапе подготовки была составлена карта-схема зоны воздействия промышленного объекта на растительность и почвенный покров.

В ходе проведения полевых экспедиций точки отбора проб корректировались в зависимости от наличия дорог. Пробы растительности и почвенного покрова отбирались на учетных площадках, размером 1 м², расположенных в зоне воздействия ТЭЦ в радиусе до 8 километров. Точки отбора проб находились на удалении 0,05 км, 0,5 км, 1 км, 2 км, 3 км, 4 км, 5 км, 6 км, 7 км, 8 км в северном, северо-восточном, восточном, юго-восточном, южном, юго-западном, западном, северо-западном направлениях. После отбора проб отобранные растения разбирали по видам, определяли принадлежность видов растений к семействам и подготавливали растительные образцы для анализа на содержание химических элементов.

Результаты наших исследований показали, что в окрестностях ТЭЦ г. Жодино произрастало 45 видов сорных растений, относящихся к 24 семействам.

При удалении от этого объекта на расстояние 0,05 км численность растений была максимальной и составила в среднем 284,0 шт./м², а при удалении на 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 км этот показатель был ниже и составил соответственно 73,3; 52,0; 59,8; 80,9; 85,6; 86,0; 89,3; 60,0; 43,0 шт./м² (таблица).

Таблица – Видовой состав растительности на различном удалении от ТЭЦ г. Жодино, шт./м²

Семейство	Удаленность от объекта, км									
	0,05	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8
Мятликовые	30	26,7	36	28	31	38,8	38,6	41	–	–
Гречишные	–	2,7	2	4,4	4,7	1,6	–	–	–	–
Астровые	2	28	14	17	1,1	16,8	8,8	8	10	–
Зверобойные	–	–	–	–	–	2,4	–	–	–	–
Заразиховые	–	–	–	–	5,5	–	–	–	30	–
Кипрейные	–	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Бобовые	–	13,3	–	–	–	6,8	2	–	–	7
Фиалковые	–	–	–	–	–	0,4	–	4	–	–
Гвоздичные	–	–	–	1,1	6,2	2,4	–	1,3	–	–
Маревые	–	–	–	1,1	5,1	2	–	–	–	–
Дымянковые	–	–	–	–	0,7	–	–	–	–	–
Подорожниковые	–	1,3	–	0,4	–	–	–	–	–	–
Губоцветные	–	–	–	–	–	–	17,3	–	–	–
Розоцветные	–	–	–	–	2,9	0,8	2,7	–	6	–
Вересковые	–	–	–	–	10,2	–	–	–	–	–
Спаржевые	–	–	–	–	–	–	11,3	15,0	14	23
Норичниковые	–	–	–	0,4	–	4,4	–	–	–	–
Настоящие папоротники	–	–	–	4,4	–	–	5,3	5	–	6
Мареновые	132	–	–	–	13,5	9,2	–	–	–	–
Зонтичные	86	–	–	2,6	–	–	–	–	–	–
Хвоцевые	28	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Вьюнковые	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Крапивные	–	–	–	0,4	–	–	–	–	–	–
Гераниевые	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7
ВСЕГО	284	73,3	52	59,8	80,9	85,6	86,0	89,3	60	43

Установлено, что при минимальном удалении от объекта (0,05 км) в ценозе преобладали семейства мареновые (132,0 шт./м²), зонтичные (86,0 шт./м²), мятликовые (30,0 шт./м²), хвоцевые (28,0 шт./м²), среднем удалении (4 км) – мятликовые (38,8 шт./м²), астровые (16,8 шт./м²), мареновые (9,2 шт./м²), бобовые (6,8 шт./м²), максималь-

ном удалении (8 км) – спаржевые (23,0 шт./м²), бобовые (7,0 шт./м²), гераниевые (7,0 шт./м²), настоящие папоротники (6,0 шт./м²).

Наибольшая численность вблизи объекта характерна для подмаренника цепкого, сныти обыкновенной, вьюнка полевого. Для других видов растений численность, как правило, не зависела от этого удаления от ТЭЦ.

УТИЛИЗАЦИЯ И ВТОРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ НЕФТЕДОБЫЧИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЗИН

UTILIZATION AND SECONDARY USE OF WASTE OIL AND OIL REFINING IN THE PRODUCTION OF RUBBER

Г. Ж. Пусурманова, С. А. Сакибаева, Г. З. Туребекова, Г. Ф. Сагитова
G. Pusurmanova, S. Sakibayeva, G. Turebekova, G. Sagitova

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова,
г. Шымкент, Республика Казахстан
g.ture@mail.ru*

M. Auezov named South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

При добыче и переработке нефти Тенгизского месторождения образуется много отходов серы, которые хранятся на открытых площадках. Под воздействием атмосферы, высокой температуры (летом до 45–50 °С) и др. факторов образуется много соединений серы, вредных для здоровья человека и окружающей среды. В работе показана возможность использования серы в виде вулканизирующего агента резиновых смесей.

During the extraction and processing of oil from the Tengiz field, a lot of sulfur waste is generated, which is stored in open fields. Under the influence of the atmosphere, high temperatures (in the summer to 45–500 °C), etc., many sulfur compounds are formed that are harmful to human health and the environment. The work shows the possibility of using sulfur as a vulcanizing agent of rubber compounds.

Keywords: waste management, recycling, oil production waste and oil refining, rubber production.

Ключевые слова: утилизация, вторичное использование, отходы нефтедобычи и нефтепереработки, производство резины.

In the process of extraction and processing of oil from the Tengiz field, a lot of elemental sulfur is formed from hydrogen sulphide, which is stored in an open area and is the cause of environmental problems in the region. Many elemental sulfur consumes the rubber industry for the vulcanization of rubbers. Sulfur vulcanizing agents included in the group, ensures the vulcanization, i.e., the transformation of plastic and viscoelastic rubber compounds in highly elastic rubber due to the formation of a uniform spatial with the sulfur atoms linking the individual chemical bonds of the macromolecules rubber. Previously, we have carried out work on the application of purified sulphur in the Tengiz brekina and tread rubber compounds that have shown promise for the future. However, the manufacture of frame rubber compounds using purified Tengiz sulfur is not justified, because rubber was hard. In this work, we have conducted research and presented the results of experiments on the possibility of application of polymeric sulfur, obtained from purified Tengiz sulfur. The use of polymeric sulfur can also adjust the elastic properties of the resulting rubbers. Polymeric sulfur was introduced on a laboratory mill at the end of mixing, in a second stage, in order to prevent premature vulcanization. In the process of cleaning crude oil from hydrogen sulfide produced many elemental sulfur, which is in Tengiz a result of processing of sour oil and gas, indicating the content of hydrogen sulfide. Sulfur vulcanizing agents included in the group, ensures the vulcanization, i.e., the transformation of plastic and viscoelastic rubber compounds in highly elastic rubber due to the formation of a uniform spatial with the sulfur atoms linking the individual chemical bonds of the macromolecules rubber. Particular attention is paid to development of curing agents. Previously, we have carried out work on the application of purified sulphur in the Tengiz brekina and tread rubber compounds that have shown promise for the future. However, the manufacture of frame rubber compounds using purified Tengiz sulfur is not justified, because rubber was hard. The experiments have shown that the technology of mixing, processing of rubber mixtures and vulcanization is virtually indistinguishable from the standard mode, used in normal practice. As can be seen in figure 1 when using cengizkoy purified sulfur a decrease in abrasion of the rubber frame, which shows an improvement of elastic properties. From the experimental data shown in figure 2, with the addition of polymeric sulfur in the compounding of the mixture is observed a significant increase lasting properties characterized by conventional tensile strength and bond strength between rubber and textile cord carcass rubber. Thus, the results of studies have shown that the use of Tengiz sulfur leads to improved physical and mechanical properties and quality of rubbers. A secondary use of sulfur - a waste of oil production can improve the ecology of Kazakhstan.