

ОРГАНИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА

УДК 502.2 (470.53)

С.В. Лихачев, И.Н. Заморина

Пермская государственная сельскохозяйственная академия
им. акад. Д.Н. Прянишникова

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ

В г. Перми некоторыми предприятиями осуществляются выбросы углеводородов в атмосферный воздух. Теоретически возможно загрязнение почв сопредельных территорий. Проведено обследование почв территорий, сопредельных с Осенцовским промышленным узлом г. Перми на предмет содержания предельных углеводородов.

Ключевые слова: промышленный узел, выбросы, предельные углеводороды, нефтепереработка, загрязнение почвы.

Пермский край – регион с широкоразвитой нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленностью. В 2009 г. доля нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности в общем объеме выбросов загрязняющих веществ г. Перми составила 30 % [1]. Выбросы предприятий нефтеперерабатывающей отрасли составляют 1/20 всех выбросов в России от промышленных стационарных источников [2]. Нефтепереработка традиционно относится к «грязным» отраслям промышленности, а в России она «грязна» особенно – на четвертом месте по объемам загрязнения водных объектов после целлюлозно-бумажной промышленности, химии и металлургии [3].

Зона активного загрязнения почв нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслями составляет 1–3 км от предприятия при общем распространении загрязняющих веществ, в том числе попадающих в сельскохозяйственные культуры, на расстоянии не менее 20 км [4].

Удельные выбросы токсичных веществ в воздушный бассейн в целом по заводам данной отрасли составляют (кг/т нефти): углеводороды – 3,83; оксиды серы – 0,79; оксиды азота – 0,09; оксиды углерода – 0,41. Выбросы в атмосферный воздух специфических веществ (аммиака, ацетона, фенола, ксилола, толуола, бензола) составляют 2 %. На предприятиях нефтепереработки и нефтехимии улавливается около 46,2 % от общего количества выбросов от всех стационарных источников выделения вредных веществ. Причем количество утилизируемых вредных веществ составляет 56,7 % (от улавливаемых). Прежде всего это углеводороды (25–70 %). Показатели валовых выбросов вредных веществ от различных источников не могут полностью характеризовать степень опасности их для окружающей среды. Например, специфические вещества (ацетон, аммиак, фенол, толуол, бензол и др.) имеют высокий класс опасности и низкие значения предельно допустимых концентраций (ПДК) и, несмотря на малотоннажный выброс, могут представлять большую опасность для жизнедеятельности человека [5]. Таким образом, углеводороды занимают значительное место в выбросах нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий. При этом большинство из них являются летучими и легколетучими веществами, что обуславливает большой ореол их распространения относительно источников загрязнения. Предельные углеводороды C_1 – C_5 и ароматические углеводороды в количественном отношении преобладают над остальными углеводородами в выбросах нефтеперерабатывающих предприятий. Из атмосферного воздуха данные вещества могут мигрировать в почвенную среду, перемещаться по почвенному профилю и адсорбироваться твердой частью почвы. Помимо собственно природных углеводородов, их спутников, продуктов переработки, в составе загрязнителей содержатся многочисленные реагенты, катализаторы, ПАВ, ингибиторы, щелочи, кислоты, вещества, образующиеся при горении, химическом превращении [6].

Осенцовский промышленный узел является возможным источником загрязнения атмосферного воздуха и почв г. Перми углеводородами. Данные о загрязненности почв углеводородами вблизи санитарно-защитной зоны (СЗЗ) промузла отсутствуют.

Целью данной работы являлась оценка содержания предельных углеводородов C_1 – C_5 в почвах вблизи Осенцовского промышленного узла.

Осенцовский промышленный узел расположен в промышленной зоне «Осенцы» г. Перми, в его юго-западной части. На его территории расположено более 30 предприятий различного производственного назначения.

Основные возможные источники поступления углеводородов Осенцовского промузла в окружающую среду – ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ЗАО «Сибур-Химпром» и ООО «Пермнефтегазпереработка». Всего было выбрано 11 точек отбора проб почвы.

Точка отбора № 1 расположена на южной границе СЗЗ на поле у завода «Минеральные удобрения». Проба почвы отобрана с заброшенного поля, заросшего сорной растительностью.

Точка отбора № 2 – юго-западная часть СЗЗ восточнее д. Ермаши. Данная территория не находится в сельскохозяйственном использовании, преобладает луговая растительность.

Точка отбора № 3 – северо-западная часть СЗЗ за д. Осенцы. Луг, доминируют злаковые травы.

Точка отбора № 4 – северная часть СЗЗ у д. Казанцево. Заброшенное поле, заросшее сорной растительностью. Рядом располагаются промышленные базы.

Точка отбора № 5 – северо-восточная часть у д. Устиново. Земли ФГУДП «Пермский племконезавод № 9», не используемые в сельскохозяйственном производстве.

Точка отбора № 6 – юго-восточная часть СЗЗ у д. Новоселы. Земли ФГУДП «Пермский племконезавод № 9», не используемые в сельскохозяйственном производстве. Неподалеку проходят железнодорожные пути.

Точка отбора № 7 – 2-километровая зона от СЗЗ в северо-восточном направлении, принадлежат ООО «Верхнемуллинский». Заброшенное поле, заросшее сорной растительностью.

Точка отбора № 8 – 2-километровая зона от СЗЗ в юго-восточном направлении. Земли ФГУДП «Пермский племконезавод № 9», преобладает луговая растительность.

Точка отбора № 9 – 4-километровая зона от СЗЗ в северо-восточном направлении, принадлежит Лобановскому ОПХ. Луг, доминируют однолетние злаковые травы.

Точка отбора № 10 – 4-километровая зона от СЗЗ в юго-восточном направлении. Пробы отбирались на заброшенном поле (пятилетняя залежь).

Точка отбора № 11 – значение предельно допустимых концентраций для содержания предельных углеводородов в почве не установлены, поэтому была выбрана контрольная точка, расположенная в противоположном направлении господствующему ветру на расстоянии. Земли принадлежат ФГУДП «Гамово».

Таким образом, исследования проводились на землях ООО «Верхнемуллинский», Лобановского ОПХ, Племгосконезавода № 9, ФГУДП «Гамово».

Пробы почвы были отобраны 5 августа 2009 г. Отбор проб проводился согласно ИСО 10381–1, масса проб была установлена согласно ГОСТ 17.4.3.01. Подготовка проб к анализу проводилась согласно МУ № 3210–85. Определение предельных углеводородов C_1 – C_5 проводилось согласно ПНД Ф 13.1:2:3.25–99 из почвенного воздуха (с предварительным испарением) методом газовой хроматографии. Математическая обработка результатов исследований проведена по Б.А. Доспехову [7] в среде программы Microsoft Excel.

Полученные значения сравнивались между собой и с содержанием предельных углеводородов C_1 – C_5 в условной контрольной точке. Результаты исследований представлены в таблице.

Содержание предельных углеводородов C_1 – C_5 в почве территории Осенцовского промышленного узла, 2009 г., мг/кг

Зона отбора проб почвы	Номер точки отбора	Содержание предельных углеводородов C_1 – C_5
Граница СЗЗ	1	1,370
	2	1,560
	3	1,290
	4	1,420
	5	2,280
	6	2,830
2-километровая от СЗЗ	7	1,880
	8	2,060
4-километровая от СЗЗ	9	1,650
	10	1,130
	11 (контроль)	0,850

Примечание. Наименьшая существенная разница HC_{P05} при 95%-ном уровне значимости равна 0,199.

Относительно содержания предельных углеводородов C_1 – C_5 на точках отбора проб отмечено существенное различие с их концентрацией на условной контрольной точке. Наибольшая концентрация предельных углеводородов отмечена в почве, отобранной на точке № 6, которая располагалась на границе общей

санитарно-защитной зоны, в 500 м от возможных источников загрязнения – ООО «Пермнефтегазпереработка» и ЗАО «Сибур-Химпром». Максимальные концентрации отмечены на точках, располагающихся в северо-восточном направлении на границе СЗЗ от источников загрязнения. Судя по всему, в этих точках наблюдается и максимальная приземная концентрация загрязняющих веществ. На расстоянии 2 и 4 км от общей СЗЗ отмечено снижение концентрации, что, возможно, происходит из-за рассеивания предельных углеводородов в атмосферном воздухе по мере удаления от источника загрязнения.

Анализируя результаты исследований, можно сказать, что распределение загрязняющих веществ происходит по направлению господствующего юго-западного ветра относительно Осенцовского промышленного узла г. Перми. Наибольшие концентрации предельных углеводородов отмечены на границе санитарно-защитной зоны промышленного узла, а по мере удаления от нее их содержание в почве снижается.

Библиографический список

1. Состояние и охрана окружающей среды г. Перми в 2009 г.: справ.-информ. материалы / Муницип. упр. по экологии и природопользованию. – Пермь, 2010. – 55 с.
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
3. Книжков А.Ю., Пусенкова Н.Н., Солнцева Е.А. Социально-экологический взгляд на российскую нефтепереработку // Экологический вестник России. – 2009. – № 3. – С. 2–7.
4. Лотош В.Е. Технология основных производств в природопользовании / Урал. гос. ун-т путей сообщения. – Екатеринбург, 1999. – 551 с.
5. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. – М.: Химия, 2002. – 608 с.
6. Алексеев Б.Д., Гридин В.И., Бораз В.И., Николаев Б.А. Охрана окружающей среды в нефтяной промышленности. – М.: Нефтяник, 1994. – 473 с.
7. Доспехов Б.А. Методика проведения полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Sostoyanie i okhrana okruzhayushchey sredy g. Permi v 2009 g.: Spravochno-informatsionnye materialy [State and protection of the environment in the city of Perm in 2009: Reference and Information Materials]. Perm: Munitsipalnoe upravlenie po ekologii i prirodopolzovaniyu. Perm, 2010. 55 p.

2. Mazur I.I., Moldavanov O.I. Kurs inzhenernoy ekologii [Course of Environmental Engineering]. Moscow: Vysshaya shkola, 1999. 447 p.

3. Knizhkov A.Yu., Pusenkova N.N., Solntseva Ye.A. Sotsialno-ekologicheskii vzglyad na rossiyskuyu neftepererabotku [Rethink on Russian oil refining]. *Ekologicheskii vestnik Rossii*, 2009, no. 3, pp. 2–7.

4. Lotosh V.Ye. Tekhnologiya osnovnykh proizvodstv v prirodopolzovanii [The main production technology in environmental]. Yekaterinburg: Ur GUPPS, 1999. 55 p.

5. Abrosimov A.A. Ekologiya pererabotki uglevodorodnykh sistem [Ecology hydrocarbon processing systems]. Moscow: Khimiya, 2002. 608 p.

6. Alekseev B.D., Gridin V.I., Boraz V.I., Nikolaev B.A. Okhrana okruzhayushchey sredy v neftyanoy promyshlennosti [Environmental protection in the oil industry]. Moscow: Neftyanik, 1994. 473 p.

7. Dospekhov B.A. Metodika provedeniya polevogo opyta [The methodology of the field experiment]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.

Получено 14.05.2013

S. Likhachev, I. Zamorina

SATURATED HYDROCARBONS SOIL IN THE CITY OF PERM

In Perm some companies are conducted emissions in the atmospheric air of hydrocarbons. Theoretically, it is possible contamination of soils of adjacent territories. Held on the following soil territories adjacent to Osentsovskii industrial node Perm city for the content of saturated hydrocarbons.

Keywords: industrial unit, emissions, saturated hydrocarbons, oil, soil pollution.

Лихачев Сергей Васильевич (Пермь, Россия) – старший преподаватель кафедры экологии, Пермская государственная сельскохозяйственная академия (614000, г. Пермь, ул. Краснова, 10, e-mail: slichachev@yandex.ru).

Заморина Ирина Николаевна (Пермь, Россия) – студентка кафедры экологии, Пермская государственная сельскохозяйственная академия (614000, г. Пермь, ул. Краснова, 10, e-mail: slichachev@yandex.ru).

Likhachev Sergey (Perm, Russia) – senior lecturer, Department of ecology, Perm State Agricultural Academy (614000, Perm, Krasnova street, 10, e-mail: slichachev@yandex.ru).

Zamorina Irina (Perm, Russia) – Graduate of the Department of Ecology. Perm State Agricultural Academy (614000, Perm, Krasnova street, 10, e-mail: masyalka@mail.ru).