

ФАКТОРЫ И ПАРАМЕТРЫ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА И ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ

**Геннадиев А.Н., Жидкин А.П., Кошовский Т.С., Пиковский Ю.И.,
Хлынина Н.И., Лобанов А.А.**

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

alexagenna@mail.ru

Для оценки экологического качества почв важное значение имеет характеристика находящихся в них углеводородных соединений, которые повсеместно присутствуют в почвенном покрове и отражают своим составом и свойствами воздействие на почву природных и техногенных факторов. В этой связи было введено понятие «углеводородное состояние почв» (УВС), включающее характеристику гексановых битумоидов и индивидуальных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), а также состава и содержания углеводородных (УВ) газов в почвенном воздухе (Пиковский и др., 2008).

Одним из районов, где проводилась апробация связанного с этим понятием подхода, была территория небольшого промышленного города в Московской области и прилегающей к нему пригородной зоны. Основным источников поллютантов, которые через атмосферу попадали в почвы, был завод технического углерода. В процессе исследований установлена четкая связь между расстоянием от завода и запасами ПАУ в 50-см слое почвы – они последовательно уменьшаются от 300000 непосредственно у источника загрязнения до 30 мг/м² на удалении 10-12 км. Среди индивидуальных ПАУ направленное уменьшение запасов проявляется наиболее четко для бенз(а)пирена, тетрафена, пирена, хризена и антрацена. Также направленно в почвах с увеличением расстояния от источника загрязнения сменяется и тип битумоида: смолистый – маслянисто-смолистый и маслянистый. При этом в почвах городских территорий запасы техногенных битумоидов в 20 раз и более выше, чем в почвах пригородных участков. Для почв, приуроченных к разным режимам землепользования, установлены различия в характере радиального распределения УВ веществ и глубине их проникновения в почву. В токсиндустратах и хемоземах городских территорий отмечается наиболее глубокое проникновение ПАУ и битумоидов - до глубины от 50 до 100 см. В пригородных луговых и лесных почвах на удалении от источника загрязнения глубина проникновения тяжелых ПАУ менее 5 см, а в распахиваемых почвах она совпадает с нижней границей пахотных горизонтов. При разных режимах землепользования установлены различия в содержании и составе индивидуальных ПАУ в почвах. Выделяется группа полиаренов, запасы которых на пашне существенно меньше, чем в автоморфных лесных почвах - бенз(ghi)перилен, бенз(а)пирен, антрацен, пирен, гомологи нафталина. Среди перечисленных ПАУ все, кроме гомологов нафталина, относятся к тяжелым ПАУ, то есть к полиаренам преимущественно техногенного происхождения. Указанные различия позволяют говорить о более интенсивной трансформации ПАУ в освоенных почвах вследствие их лучшей аэрации и фотодеструкции поллютантов в пахотно-турбируемых горизонтах. Выявлены особенности латерального и радиального распределения свободных и удерживаемых газов в

городских и пригородных почвах. Установлено, что на всех исследованных площадках содержание CO_2 в лесу меньше, чем на пашнях. Различия составили от 2 до 12 раз. По-видимому, определяющим в этом явлении оказывается больший объем разлагающегося корневого опада на пахотных землях по сравнению с лесными участками. Положительные показания по сумме УВ в свободном газе были зафиксированы полевым газоанализатором только в трех разрезах, расположенных в лесу. Среди удерживаемых газов, содержание метана варьирует в пределах первых единиц ppm, лишь в почве заболоченного леса достигает более 200 ppm. При этом в урбанизированных почвах отмечается пониженное по сравнению с пригородными участками содержание УВ газов – в среднем в 4 – 5 раз, что обусловлено подавлением микробиологической активности из-за высокой токсичности городских почв.

УДК 631.4

ТРАНСФОРМАЦИЯ БЕНЗ[А]ПИРЕНА В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ МОДЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Гимп А.В.

*Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского
Южного федерального университета, Ростов-на-Дону*
snsushkova@sfedu.ru

Впервые изучены особенности аккумуляции, миграции и трансформации бенз(а)пирена (БаП) в системе почва-растения с использованием оригинального метода анализа субкритической водной экстракции в условиях уникального модельного эксперимента с черноземом обыкновенным карбонатным, загрязненным разными дозами БаП. Исследования проводили в условиях вегетационного опыта, заложенного в 2012г. Почву просеивали через сито диаметром 1 мм и помещали по 2 кг в вегетационные сосуды емкостью 4 л. На поверхность почвы вносили раствор БаП в ацетонитриле из расчета создания концентрации загрязнителя в почве 20, 200, 400 и 800 нг/г, что соответствует 1, 10, 20 и 40 ПДК. В качестве контроля использовали исходную почву, а также почву, в которую вносили чистый ацетонитрил. Повторность в опыте – трехкратная.

Почву в сосудах инкубировали в условиях, близких к естественным, под навесом на экспериментальной площадке ЮФУ, в течение 26 мес., поливая ее дистиллированной водой по мере необходимости для поддержания оптимальной влажности. Сосуды засеивали тест-культурой через 1 и 2 года после начала инкубирования. В качестве тест-культуры использовали ячмень яровой сорта «Одесский-100». Высев растений производился в 2013 и 2014гг. в первой половине апреля на глубину 5 см в количестве 30 зерен на сосуд. Полив осуществлялся дистиллированной водой по рассчитанной норме полива на заданный объем почвы. В образцах почв и растений определяли содержание БаП методом субкритической водной экстракции.

Для БаП фоновый уровень в почве заповедника несколько превышает его ПДК (20 нг/г), что можно объяснить близостью заповедника к зоне влияния НчГРЭС – источника эмиссии ПАУ. В исходно загрязненных почвах об-