

Контроль содержания бензапирена в почвах, применяемых для благоустройства территории жилой застройки г. Москвы

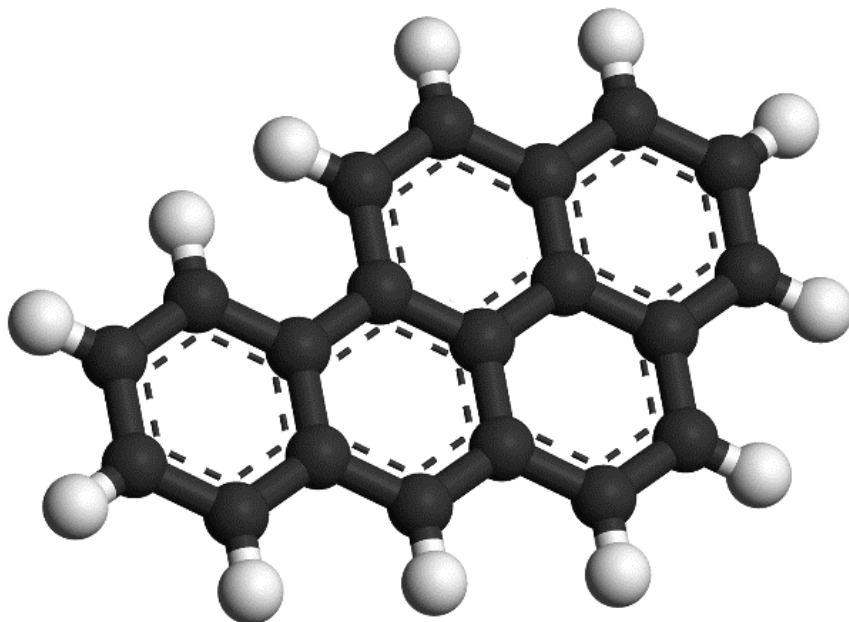
23.10.2018

Одним из важнейших показателей при оценке пригодности территории к застройке, является загрязненность почв будущих жилых территорий различными вредными для здоровья человека веществами (нефтепродукты, радиоактивные газы, тяжелые металлы и пр.). Именно поэтому, вопросам по контролю за их содержанием уделяется такое пристальное внимание.

Среди большого количества потенциальных загрязнителей, особое место занимают различные полициклические ароматические углеводороды (далее ПАУ). ПАУ могут поступать в почвы города как напрямую (при аварийных ситуациях на нефтеперерабатывающих заводах или при нарушении правил эксплуатации автозаправочных станций), так и опосредованно, при оседании загрязнителей из атмосферы.

Для мониторинга загрязненности почв по данному показателю в качестве индикатора используется бенз(а)пирен ($C_{20}H_{12}$), как наиболее токсичный представитель ПАУ, который относится к веществам первого класса опасности и обладает выраженными канцерогенными свойствами.

Бенз(а)пирен — ароматическое соединение, относящееся к семейству полициклических углеводородов, образуется при сгорании углеводородного жидкого, твердого и газообразного топлива. В чистом виде представляет собой желтые пластинки и иглы, легко расслаивающиеся на более мелкие. Хорошо растворим в неполярных органических растворителях, бензоле, толуоле, ксилоле, ограниченно растворим в полярных, практически нерастворим в воде.



Структурная формула бенз(а)пирена

Впервые бенз(а)пирен был выделен в 1931 году группой ученых под руководством Э. Кэнневейя и В. Мейнарда, работавшими в Институте исследования рака в Лондоне. Исследования начались в 1922 году, когда Э. Кэнневей предпринял попытку описать канцероген каменноугольной смолы, предположительно, вызывающий рак кожи среди рабочих, связанных с переработкой этой смолы и перегонкой нефтепродуктов. Выяснилось, что этот канцероген присутствует в высококипящих фракциях и является сложным полиароматическим углеводородом. В начале 1930, началась работа по выделению канцерогена из каменноугольной смолы. Было перегнано 2 тонны смолы, затем дистиллят экстрагировали спиртом и разделили на фракции. Каждую фракцию проверяли на канцерогенную активность, нанося на кожу мышей. Осенью 1931 г. были получены кристаллы с температурой плавления $160\text{ }^{\circ}\text{C}$, из которых было выделено два чистых соединения: бенз(а)пирен (температура кипения $177\text{ }^{\circ}\text{C}$) и бенз(е)пирен (температура кипения $187\text{ }^{\circ}\text{C}$) и было обнаружено, что они являются изомерами перилена. Результаты вышеописанных экспериментов были опубликованы в апреле 1933 г.

В природе бенз(а)пирен почти не встречается в свободном состоянии, так как всегда взаимодействует с частицами воздуха, благодаря чему разносится на большие расстояния и может выпадать вместе с осадками в верхние почвенные слои и водоемы. Основными источниками поступления бенз(а)пирена в окружающее нас пространство являются выбросы крупных заводов, использующих в своем производстве высокотемпературные технологические процессы, предприятия электроэнергетического сектора и даже небольшие котельные станции.



Также большой вклад в загрязнение бенз(а)пиреном воздушной городской среды вносят выхлопные газы автотранспорта. Из загрязненного атмосферного воздуха бенз(а)пирен поступает в почву и накапливается в ней.

По результатам многочисленных исследований доказано, что бенз(а)пирен является опасным для человека канцерогеном, так как имеет свойство накапливаться в тканях организма и вызывать злокачественные новообразования, а также поражать дыхательную и нервную системы. Бенз(а)пирен в комплексе с другими ПАУ обладает еще и мутагенным действием и может являться причиной генетических изменений при внутриутробном развитии плода. Постоянное его поступление в организм человека приводит к ухудшению работы иммунной системы и способствует развитию некоторых хронических заболеваний нервной, пищеварительной и дыхательной систем.

Лаборатория санитарно-эпидемиологического и радиационного контроля ГБУ «ЦЭИИС» с начала 2018 года проводит государственную работу по оценке соответствия качества почв (грунтов) применяемых при проведении работ по обратной засыпке, благоустройству, озеленению и цветочному оформлению, на жилотельной, жилой и производственной территории требованиям технических регламентов и проектной документации. В рамках данной работы, в том числе, контролируется содержание бенз(а)пирена в почвах, используемых для благоустройства территории жилой застройки.

В соответствии с методикой, почва отбирается с территории строительной площадки в нескольких точках, затем передается в аналитическую лабораторию, где в результате специальной пробоподготовки получается необходимая для измерений почвенная вытяжка. Далее, с помощью метода жидкостной хроматографии, определяется концентрация бенз(а)пирена в полученной вытяжке, а затем рассчитывается его концентрация в отобранной почве.



Хроматограф жидкостный Люмахром с детекторами

Если содержание бенз(а)пирена в почве не превышает 0,02 мг/кг суммарно с учетом фоновго уровня, то согласно ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» исследуемая почва соответствует требованиям безопасности. В противном случае, почва признается непригодной для использования при благоустройстве и подлежит замене или рекультивации.

Статью написал / оформил инженер-эксперт Лаборатории «СЭиРК» Чендева А.А.

Статью правил / утвердил Начальник Лаборатории «СЭиРК» Ипполитов Д.Е.

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/7651800.html>
