

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. ВИТЕБСКА ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ МЕДИ

Зузин Р.В.,

студент 4-го курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Торбенко А.Б., старший преподаватель

Загрязнение почв тяжелыми металлами является одним из самых серьезных последствий развития промышленности, транспорта, индустриализации и ускорения научно-технического прогресса. Для контроля за загрязнением требуется регулярно отслеживать их содержание в почве. В данной работе проанализировано содержание подвижных форм меди в грунтах на примере урбаноземов города Витебска.

Цель исследования – определить содержание подвижных форм меди на территории Октябрьского района города Витебска.

Проведенные исследования позволяют актуализировать и дополнить информацию о содержании тяжелых металлов в почвах города Витебска и могут послужить основой для работ по исследованию эффективности геохимических барьеров почв и миграции тяжелых металлов.

Материалы и методы. Отбор проб проводился в пределах территории Октябрьского района города Витебска. Благодаря типичным для города Витебска условиям и наличию необходимых видов источников загрязнения эта территория является наиболее подходящей для исследования. Выбор зон был продиктован их различным функциональным назначением и специализацией источников загрязнения. В зависимости от них, территория поделена на 4 зоны: селитебную, промышленную, водоохранную и транспортную.

В период с 7 по 31 октября 2019 года, было собрано 76 проб почвы. Затем из высушенных проб было приготовлено по 3 вытяжки в соляном растворе. Для определения содержания меди, в мерную колбу вместимостью 25,0 см³ помещают 10,0 см³ вытяжки, прибавляют 5 см³ 5% раствора аммиака и доводят раствор до метки дистиллированной водой. Через 10 минут измеряют оптическую плотность при длине волны 610 нм и, используя уравнение градуировочной зависимости, рассчитывают массу меди в данном растворе [1].

Математическая обработка полученных данных проводилась методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакетов статистических программ Microsoft Excel 2019 и StatSoft STATISTICA 12.

Всего было проанализировано 233 результата анализов.

Фоновое содержание и предельно допустимое количество исследуемых металлов было взято из экологического бюллетеня министерства природы Республики Беларусь [2].

Результаты и их обсуждение. Медь является незаменимым микроэлементом. С поступлением пищи человек ежедневно получает 2–3 г меди, из которых усваивается около 30%. В крови человека медь циркулирует лабильно – в соединении глобулином. До 90% меди откладывается в печени. Выделение же из организма происходит в основном через желудочно-кишечный тракт. Физиологическая активность меди связана главным образом с включением ее в состав активных центров окислительно-восстановительных ферментов. Токсическая доза для человека – более 250 мг. При превышении допустимого количества медь может вызывать у человека повреждение головного мозга и почек, хроническую анемию [3]. Признаками избытка меди у растений служат побурение и опадание листьев и замедление роста. При загрязнении медью наблюдается ослабление азотфиксации и дыхания почвы.

Источниками антропогенного загрязнения медью служат предприятия цветной металлургии, также в почвы города медь может поступать в результате коррозии медных трубопроводов и других систем водоснабжения. Медь по своим химическим особенностям поступления и уровням аккумуляции является элементом умеренного накопления в почве.

Содержание подвижных соединений меди в исследуемых почвах (рисунок) колеблется от 2,5 мг/кг (0,83 ПДК) до 3,9 мг/кг (1,3 ПДК). Коэффициент вариации 10,6%. Среднее значение и медиана всех проб – 2,9 мг/кг (0,97 ПДК), мода 3,24 мг/кг. Среднее значение проб, взятых в транспортной, селитебной, промышленной и водоохраных зонах –

2,9 мг/кг (0,97 ПДК), 2,87 мг/кг (0,96 ПДК), 3,45 мг/кг (1,15 ПДК), 2,82 мг/кг (0,94 ПДК) соответственно.

Доля проб с превышением ПДК (3 мг/кг) составила 45%. ПДК было превышено на всей территории промышленной зоны. Это значит, что близость к промышленным предприятиям является одним из факторов, определяющих силу загрязнения. В остальных зонах содержание меди мало отличалось как между пробами, так и между самими зонами.

Минимальное содержание зафиксировано на нескольких точках водоохранной зоны. Максимум обнаружен на территории, прилегающей к трамвайному депо.

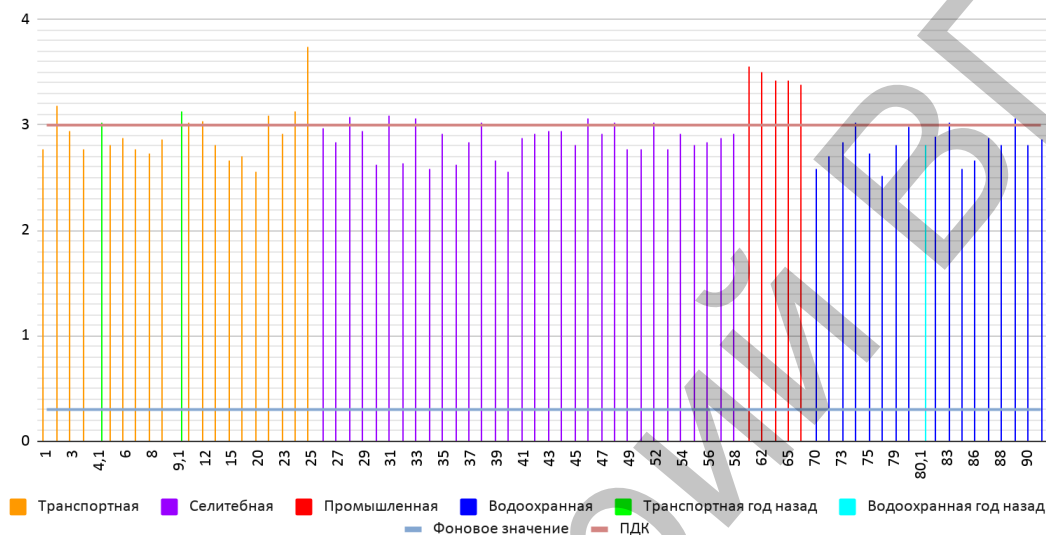


Рисунок – Содержание меди в пробах

Заключение. Доказано, что почвы Октябрьского района г. Витебска в настоящий момент подвергаются повышенной антропогенной нагрузке. Около половины проб показали превышение значений ПДК по содержанию меди.

Основным фактором, влияющим на силу загрязнения подвижными формами меди, стала близость к промышленным предприятиям. Однако загрязнение, вызываемое этими предприятиями, ограничивается промышленной зоной из-за малого количества выбросов на предприятиях и отсутствием у них дымовых труб.

За пределами промышленной зоны содержание подвижных форм меди не имело большого разброса и мало отличалось в пределах каждой зоны. В этих зонах не было выявлено какого-либо приоритетного фактора, влияющего на загрязнение. Возможными причинами могут быть: миграция меди в более глубокие слои почвы или образование связанных форм с почвенными элементами. Для их определения потребуются дополнительные исследования.

1. Гришина, Л.А. Организация и проведение почвенных исследований для экологического мониторинга / Л.А. Гришина, Г.Н. Копчик, Л.В. Моргун. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 82 с.

2. Состояние природной среды Беларуси : ежегодный экологический бюллетень 2011 год / Национальная академия наук Беларуси, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь ; ред. В. Ф. Логинов. – Минск : Минсктиппроект, 2012. – 398 с.

3. Антонович, Е. А. Токсичность меди и ее соединений. Сообщение первое (обзор литературы) / Е. А. Антонович, А. Е. Подрушняк, Т. А. Щуцкая // Современные проблемы токсикологии. – 1999. – № 3. – С. 4-13.