

размещению искусственных гнездовых для птиц. В рамках кампании «Птица года» в 2015 г с участием В.В. Ивановского создан фильм об ушастой сове.

Представители отделения участвуют в экологических мероприятиях и выставках, организуемых сотрудниками (и любителями птиц) музея-усадьбы И.Е. Репина «Здравнево».

Деятельность отделения довольно часто освещается СМИ. Публикации и телепередачи посвящены как самим птицам, так и той помощи, которую им могут оказать люди: как правильно изготовить и установить скворечники, дуплянки, совытники и др. искусственные гнездовья; как вести себя с птенцами, оказавшимися вне гнезда; чем подкармливать птиц в морозы и как не навредить уткам и лебедям, оставшихся зимовать в городе.

## **АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ г. ВИТЕБСКА ПОДВИЖНЫМИ ФОРМАМИ ЦИНКА**

*Р.В. Зузин*

**ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь,  
e-mail: rmo\_rmo@live.ru**

Современные города, являются центрами концентрации людей, промышленных объектов и транспорта, оказывают значительное антропогенное воздействие на окружающую среду. Тяжелые металлы распространяются на большие расстояния, приводя к появлению нарушенных и загрязненных земель вокруг городов. А они, в свою очередь, через ряд факторов, в частности – состояние растительности и запыленность атмосферы, оказывают влияние на общую экологическую обстановку. Растущий уровень загрязнения оказывает негативное влияние на здоровье жителей, снижая безопасность и качество среды.

Чтобы не допустить дальнейшего ухудшения состояния урбоэкосистемы, необходимо проводить регулярное отслеживание содержания тяжелых металлов в городской почве. В настоящей работе нами проведен анализ содержания цинка в урбоземах Октябрьского района города Витебска.

Цель работы – определить содержание подвижных форм цинка в почвах Октябрьского района города Витебска.

Результаты, полученные в рамках этой работы, помогут актуализировать и дополнить информацию о содержании цинка в почвах города Витебска и участвовать в последующих исследованиях в области городской экологии.

**Материалы и методы.** Перед отбором проб территория Октябрьского района города Витебска поделена на 4 зоны селитебную, промышленную, водоохранную и транспортную. Это позволило охватить основные, встречающиеся в городе источники загрязнения.

За период с 7 по 31 октября 2019 года, было собрано 76 проб почвы.

Пробы были высушены в сушильном шкафу. Затем из каждой пробы сделано по 3 вытяжки в соляной кислоте.

Для анализа содержания цинка вытяжку переносят в коническую колбу для титрования, прибавляют цилиндром 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 2,5 см<sup>3</sup>

аммиачного буферного раствора и на кончике шпателя 0,01 г индикаторной смеси. После растворения оттитровывают раствором ЭДТА до изменения окраски раствора из вино-красного в голубую или синюю [1;2].

Было проанализировано 233 результата анализов. Которые затем были обработаны с использованием пакетов статистических программ Microsoft Excel 2019 и StatSoft STATISTICA 12.

В качестве предельно допустимого и фонового содержания цинка в городской почве использовались значения из экологического бюллетеня министерства природы Республики Беларусь [3].

**Результаты и их обсуждение.** Хотя цинк и считается одним из наименее токсичных тяжелых металлов, он может понижать плодородие почв, вызывать хронические болезни мозга, печени и поджелудочной железы у человека и животных. Цинк подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего нарушаются процессы образования органического вещества в почвах.

Избыток цинка в почвенном покрове затрудняет ферментацию разложения целлюлозы, дыхания, действия уреазы. В норме небольшие количества цинка служат кофактором большой группы ферментов (более 80 металлоферментов) и необходимы для нормального протекания многих биохимических процессов, ускорения заживление тканей. Токсичность цинка объясняется его каталитической активностью.

Цинк попадает в почву благодаря осадкам сточных вод и воздушной пыли промышленного происхождения, а также в местах хранения и утилизации бытовых отходов. Содержание подвижных соединений цинка в исследуемых почвах варьирует от 20,6 мг/кг (0,9 ПДК) в нескольких точках селитебной зоны до 25,5 мг/кг (1,09 ПДК) возле трамвайного депо. Коэффициент вариации: 5,7%. Среднее значение всех проб – 22,6 мг/кг (0,98 ПДК), медиана – 22,5 мг/кг (0,98 ПДК), мода – 24,2 мг/кг. Среднее содержание цинка в пробах, взятых в транспортной, селитебной, промышленной и водоохраных зонах – 22,5 мг/кг (0,98 ПДК), 22,3 мг/кг (0,97 ПДК), 24,8 мг/кг (1,08 ПДК), 22,5 мг/кг (0,98 ПДК) соответственно.

Все пробы показали значения близкие к ПДК в 23 мг/кг. 38% его превысило. Загрязнение всех проб, взятых из промышленной зоны, оказалось выше предельно допустимого.

Таким образом, близость к промышленным зонам является одним из факторов, влияющих на силу загрязнения. Содержание цинка в остальных зонах не имело четкой зависимости.

**Заключение.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, что почвы Октябрьского района г. Витебска в настоящий момент подвержены высокой антропогенной нагрузке. Основным ее источником оказались промышленные предприятия. Несмотря на отсутствие предприятий тяжелой промышленности именно в промышленной зоне были получены самые высокие значения содержания цинка в почве. Однако область с высокими значениями локализована в пределах промышленной зоны и на соседние зоны не распространяется. Это может быть вызвано малым количеством выбросов цинка на предприятиях или отсутствием у них дымовых труб.

Остальные зоны имеют похожие значения, большинство из которых ниже ПДК. Какого-либо значимого фактора, влияющего на загрязнение в этих зонах, не выявлено.

Для дальнейшего поиска факторов, влияющих на загрязнение почв, целесообразно провести исследование валового содержания цинка и его содержания в более глубоких слоях почвы.

#### **Литература**

1 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1968. – 336 с.

2 Жерносек, А.К. Физико-химические методы анализа / А.К. Жерносек, И.С. Борисевич. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 12 с.

3 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.

### **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Н.С. Карташова*

**ТГПУ имени Л.Н.Толстого, г. Тула, Российская Федерация,  
e-mail: [nkartashova@yandex.ru](mailto:nkartashova@yandex.ru)**

Перед образовательными учреждениями всех ступеней и профилей стоят цели, связанные с организацией и совершенствованием процесса воспитания подрастающего поколения. Одной из граней этого процесса является формирование экологической культуры молодежи и населения в целом. В этой связи перед педагогическим сообществом стоят важные задачи как определения педагогических и методических условий для реализации социокультурной деятельности в области экологии, так и подготовки педагогических кадров для осуществления этого процесса. Современные требования, предъявляемые к подготовке учителя экологии, предполагают наличие у него: а) глубоких научных знаний экологии, отличающихся высокой степенью интеграции с предметами как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов; б) умения работать с научной и методической литературой; в) умения самостоятельно выполнять научные исследования по экологии, педагогике, психологии, методике преподавания экологии.

Важной функцией дисциплины «Методика обучения биологии» программы бакалавриата направления подготовки «Педагогическое образование», профили «Биология» и «Химия», реализуемой в Тульском государственном педагогическом университете им. Л.Н. Толстого, является изучение методической системы формирования экологических знаний (в различных вариантах и моделях) в средних общеобразовательных учреждениях. Рассматриваемая методическая система традиционно включает в себя шесть элементов организации обучения: цель,