

## КОНЦЕНТРАЦИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Чикиндина А.А.<sup>1</sup>, Клепицкая Ю.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> студентка ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> учащаяся ГУО «СШ № 1 г. Дубровно», г. Дубровно, Республика Беларусь

Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент

С увеличением степени антропогенной нагрузки на почву и уровня ее загрязнения, необходимым является поиск способа экологического анализа, основанного на сопоставлении содержания ионов тяжелых металлов с типом почв, местом сбора проб и степенью антропогенной нагрузки, для возможности предотвращения дальнейшего загрязнения почвенного покрова Республики Беларусь и его деградацию [1]. Основными диагностическими показателями, характеризующими степень антропогенной нагрузки на почву, является концентрация ионов тяжелых металлов [2].

Целью работы – определить соотношение концентраций подвижных форм металлов почв Витебской области с предельно-допустимыми концентрациями.

**Материал и методы.** Содержание подвижных форм тяжелых металлов ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) определялось в почвах из четырех районов Витебской области и сопоставлялась со значениями предельно-допустимых концентраций для данного иона в почве. ПДК, мг/кг почвы: цинк 23,0, медь 3,0, железо 5,0.

Для решения поставленных цели почвы были отобраны почвы в следующих районах – 1 район: Миорский район, г. Миоры: 1 место: прибрежная зона озера Миорское; 2 место: центр города Миоры – ул. Коммунистическая 32; 3 место: парк вдоль ул. Лесная; 2 район: Дубровинский район, г. Дубровно: 4 место: прибрежная зона реки Днепр; 5 место: центр города Дубровна – ул. Комсомольская, 18; 6 место: парковая зона; 3 район: Сенненский район, г. Сенно: 7 место: прибрежная зона озера Сенно; 8 место: центр города – пересечение ул. Октябрьская и ул. Машерова; 9 место: парк вдоль ул. Светличного; 4 район: Витебский район, г. Витебск: 10 место: прибрежная зона реки Западная Двина; 11 место: центр города – пересечение ул. Фрунзе, ул. Ленина и ул. Замковая; 12 место: парк им. Фрунзе. Содержание подвижных форм металлов в почвах определяли с помощью спектрофотометрических методов исследования [3]. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

**Результаты и их обсуждение.** Соотношение концентраций подвижных форм металлов со значениями ПДК в зависимости от места отбора почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Соотношение концентраций подвижных форм металлов (мг/кг) в исследуемых образцах почв с предельно-допустимыми концентрациями определяемых металлов (мг/кг) в почвах (*M*)

Металл	Место сбора проб почвы	Прибрежная зона водоема	Центр города	Парк
Железо (ПДК = 5,0 мг/кг)	г. Миоры	7,67 (↑1,5*)	4,50 (↓1,1*)	2,88 (↓1,7*)
	г. Дубровно	2,36 (↓2,1*)	2,91 (↓1,7*)	3,93 (↓1,2*)
	г. Сенно	5,56 (↑1,1*)	3,86 (↓1,2*)	10,88 (↑2,1*)
	г. Витебск	4,36 (↓1,1*)	2,57 (↓1,9*)	0,76 (↓6,5*)
Медь (ПДК = 3,0 мг/кг)	г. Миоры	0,51 (↓5,8*)	0,65 (↓4,6*)	0,41 (↓7,3*)
	г. Дубровно	0,72 (↓4,1*)	0,44 (↓6,8*)	0,43 (↓6,9*)
	г. Сенно	0,43 (↓6,9*)	0,35 (↓8,5*)	0,47 (↓6,3*)
	г. Витебск	1,19 (↓2,5*)	4,84 (↑1,6*)	0,79 (↓3,7*)
Цинк (ПДК = 23,0 мг/кг)	г. Миоры	59,15 (↑2,5*)	48,39 (↑2,1*)	23,83 (↑1,0*)
	г. Дубровно	135,06 (↑5,8*)	116,64 (↑5,0*)	54,35 (↑2,3*)
	г. Сенно	42,43 (↑1,8*)	80,29 (↑3,4*)	20,04 (↓1,1*)
	г. Витебск	46,04 (↑2,0*)	87,20 (↑3,7*)	60,66 (↑2,6*)

Примечание: – \* $P < 0,05$  по сравнению с предельно-допустимой концентрацией металла (↓ во столько раз меньше, ↑ во столько раз больше)

Как видно из таблицы 1, превышена предельно допустимая концентрация содержания железа в почвах городов Миоры и Сенно в прибрежной зоне водоема, в парковой зоне города – в г. Сенно.

Такое содержание ионов железа в почве обусловлено тем, что промышленные предприятия городов используют водоемы в своих целях, в результате чего происходит сброс загрязняющих веществ в водную среду городов, что обуславливает загрязнение береговой зоны водоемов. Парки находятся в оживленной части города, поэтому антропогенное воздействие на почву парковой зоны в городах высоко. Превышение содержания меди установлено в центральной зоне г. Витебска. Воздушными потоками выбросы промышленных предприятий переносятся на большие расстояния (до 10 км), причем большая их часть выпадает на расстоянии 1-3 км от эпицентра, как раз в центре г. Витебска.

Содержание цинка больше предельно-допустимой концентрации в прибрежной зоне водоема во всех исследуемых нами городах, в центре города превышение установлено в г. Миоры, Сенно, Витебск и г. Дубровно, в парковой зоне – в г. Миоры, Витебск и г. Дубровно. Цинк поступает в придорожное пространство в результате истирания различных деталей, эрозии оцинкованных поверхностей, износа шин, за счет использования в маслах присадок, содержащих этот металл. В прибрежной зоне водоема такое большое количество металла обусловлено нахождением там металлолома и парковки машин особенно в летний сезон. Парки располагаются в оживленных местах вдоль проезжей части дорог. Цинк поступает в придорожное пространство в результате истирания различных деталей, эрозии оцинкованных поверхностей, износа шин, за счет использования в маслах присадок, содержащих этот металл. Так, в качестве антиокислительных присадок к моторным маслам применяют диалкил- и диарилдитиофосфаты цинка, которые улучшают также антикоррозионные свойства и уменьшают износ деталей.

**Заключение.** В результате проделанной работы было исследовано по 3 зоны (прибрежная зона водоема, центр города, парк) в 4 районах Витебской области: Миорском, Дубровенском, Сенненском, и Витебском. Исследования содержания подвижных форм металлов в почве ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ) показали, что содержание того или иного иона металла зависит от места сбора почвы и от типа почвы. В каждом из выбранных мест ионы металлов накапливаются по-разному. Исходя из результатов исследований концентрации ионов металлов и в сравнении их с ПДК металлов в почве, можно сделать вывод о том, что концентрация ионов железа больше ПДК в г. Миоры и Сенно в прибрежной зоне водоема, в парковой зоне города – в г. Сенно. Превышение содержания меди установлено в центральной зоне г. Витебска. Содержание цинка больше предельно-допустимой концентрации в прибрежной зоне водоема во всех исследуемых нами городах, в центре города превышение установлено в г. Миоры, Сенно, Витебск и г.п. Ушачи, в парковой зоне – в г. Миоры, Витебск и г.п. Ушачи. Наименее загрязненной территорией оказался центр городов. В центре города свободная от промышленных предприятий зона, поэтому здесь влияние предприятий наименьшее. Парковая зона загрязнена более чем центральная, т.к. все парки в исследуемых нами городах находятся вдоль проезжей части, в оживленном месте города.

#### Литература

1. Воробьева, Л.А. Химический анализ почв / Л.А. Воробьева. – М.: МГУ, 1998. – 273 с.
2. Шорец, М.А. Оценка степени антропогенной нагрузки на почвы г. Витебска по основным диагностическим показателям / М.А. Шорец, Д.А. Орлова, О.М. Балаева-Тихомирова // Весн. вит. гос. ун-та. – 2017. – № 2 (95). – С. 62–69.
3. Шорец, М.А. Загрязнение тяжелыми металлами почвенного покрова Республики Беларусь на примере почв областных центров / М.А. Шорец, О.М. Балаева-Тихомирова // Весн. мог. гос. ун-та. – 2017. – Серия В, № 2 (50). – С. 75–82.

## ИТОГИ ВЕСЕННЕЙ МИГРАЦИИ ПТИЦ В ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ В 2017 ГОДУ

*Шакурова Е.В.*

*студентка 4 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь*  
Научный руководитель – Дорощев С.А., канд. биол. наук, доцент

Миграции птиц возникли и возникают как одна из форм адаптации к сезонности климата, позволяющая птицам иметь большую численность, чем при оседлом образе жизни, и использовать для гнездования территории, благоприятные в один сезон и неблагоприятные в другие сезоны года [1]. Данная проблема имеет биосферное и биоценотическое значение: благодаря миграциям переносится масса живого вещества планеты, связывая биоценозы, находящиеся в разных природных зонах, на разных континентах. Изучение миграций имеет практическое значение для человека, затрагивая вопросы сельского и охотничьего хозяйства, медицины, авиации и охраны природы.

Цель работы – установить закономерности и динамику весенней миграции дендрофильных воробьиных птиц в Витебской области.

**Материал и методы.** В данной работе были произведены оценка и анализ данных, полученных во время весеннего отлова птиц на стационаре «Городище» в д. Сутоки Городокского района Витебской области. Для стационарного отлова птиц, их мечения и обследования применялись следующие приспособления: ставные ловчие паутинные сети, кольца разных серий, линейка, электронные весы. Двадцать две сети были расставлены в местах массового пролёта птиц, их остановки на отдых и кормёжку. Осмотр сетей и извлечение особей производились ежедневно не реже чем через каждые 1,5 часа.

После обходов сетей осуществлялось кольцевание, а также прижизненное обследование птиц: снятие морфометрических и демографических показателей, которые заносились в журналы кольцевания.

**Результаты и их обсуждение.** Весенний отлов птиц на стационаре «Городище» в 2017 году проходил в период с 04.04 по 01.05; результат – 181 помеченная особь 25 видов.

Доминирующими видами за данный период являются: зяблик – 54 особи (29,83% от общего количества пойманных весной птиц), зарянка 28 особей (15,47%), лесная завирушка – 18 особей (9,94%) (Таблица 1).