

СЕКЦИЯ 8. ЭКОЛОГИЯ**УДК 631.42:504.5****МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННОЙ
НАГРУЗКИ НА ПОЧВУ**

Т.В. Сидорова,
магистрант 1 курса
А.А. Соболевская,
выпускница
Е.В. Коваленок,
студентка 2 курса
О.М. Балаева-Тихомирова,
к.б.н., доц.,
ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация: Антропогенная нагрузка определяется степенью прямого или косвенного воздействия человека и его хозяйствования на окружающую природу или на отдельные ее компоненты и элементы.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, подвижные формы, загрязняющие вещества, антропогенная нагрузка

В сегодняшнем этапе формирования сообщества, уровень антропогенной нагрузки увеличилась неоднократно, то что выражается в загрязнении окружающей среды. Засорение серьезными металлами связано с их обширным применением во промышленном производстве. В взаимосвязи со неидеальными концепциями очищения тяжелые сплавы оказываются во окружающую среду, в том числе также в почву, загрязняя и отравляя ее. Тяжелые сплавы принадлежат ко особым загрязняющим препаратам, исследования из-за какими обязательны в абсолютно всех средах.

Распад почвенного покрова приведет ко нарушению функционирования биосферы, по этой причине немаловажно исследовать грунтовый слой, его современное состояние и изменение

под воздействием антропогенной деятельности. Ферментативная активность почв определяет умение грунта выражать каталитическое влияние в движения превращения экзогенных также собственных органических и минеральных соединений вследствие имеющимся в ней ферментам. Степень ферментативной активности может быть результативным диагностическим показателем присутствия в почве в основе стрессовой ситуации, в особенности присутствия в загрязнении почв тяжелыми металлами.

Цель работы – оценить степень воздействия различной антропогенной нагрузки на почву Витебской области по показателям содержания ионов тяжелых металлов.

Объект исследования – почва из различных населенных пунктов Витебской области. Предмет исследования – концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почве. Места отбора и типы отобранных почв: Браславский район – дерново-подзолистая глинистая; Витебский и Глубокский районы – дерново-подзолистая супесчаная.

Определения железа (III) проводилось спектрофотометрическим методом на основании образования окрашенных комплексных соединений сульфосалициловой кислоты с солями железа (III) [1]. Медь (II) определялась спектрофотометрическим методом, основанным на образовании комплексов ионов металла с аммиаком [2]. Определение ионов цинка (II) проводилось титриметрическим методом на основании образования комплексов ионов металлов с аминополикарбоновыми кислотами [3, 4].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0. Достоверность различий учитывали при $p < 0,05$.

Предельно допустимая концентрация химического вещества в почве представляет собой комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве, т.к. используемые при ее обосновании критерии отражают возможные пути воздействия загрязнителя на контактирующие среды, биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения. В исследованиях были

определены ионы следующих тяжелых металлов: цинк, медь, железо, ртуть и свинец. ПДК тяжелых элементов для дерново-подзолистых почв представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов в дерново-подзолистой почве (мг/кг почвы)

Наименование металла	Содержание в почве ПДК, мг/кг почвы
Цинк	23,0
Медь	3,0
Железо	5,0
Ртуть	2,1
Свинец	6,0

Наибольшая концентрация ионов меди (II) установлена в почве Витебского района, а наименьшая – в почвах Браславского и Глубокского районов, значения отличаются между собой в 1,7 раза. При сравнении значений содержания ионов меди (II) со значением ПДК 3,0 мг/кг почвы превышений не установлено.

Таблица 2 – Содержание ионов подвижных форм металлов в почве (мг/кг почвы) ($M \pm m$)

Места отбора проб почвы	Концентрация ионов металлов				
	Cu^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Hg^{2+}	Pb^{2+}
Браславский район	0,51 ± 0,05	2,58 ± 0,19	23,83 ± 0,97	0,018 ± 0,006	1,26 ± 0,08
Витебский район	0,89 ± 0,18	1,76 ± 0,05	57,66 ± 4,44	0,020 ± 0,008	1,67 ± 0,06
Глубокский район	0,53 ± 0,04	2,93 ± 0,15	51,35 ± 1,99	0,013 ± 0,006	1,25 ± 0,04

Наибольшая концентрация ионов железа (III) установлена в почве Глубокского района, а наименьшая – в почве Витебского района, значения отличаются между собой в 3,3 раза. Значение в Глубокском районе отличается от значения в Витебском районе в 1,6

раза, в Браславском районе в 1,1 раза. Сравнив полученные данные с ПДК железа (III) – 5,0 мг/кг почвы превышений не установлено.

Наибольшая концентрация ионов цинка (II) установлена в Витебском и Глубокском районах и наименьшая в Браславском. Значение в Витебском районе превышает значение в Браславском районе в 2,4 раза, в Глубокском – 2,1 раза. Сравнив, полученные данные со значением ПДК цинка (II) – 23,0 мг/кг почвы, установлено превышение содержания ионов цинка (II) в почвах всех исследуемых районов: в Витебском – в 2,5 раза, в Глубокском – в 2,2 раз, в Браславском – в 1,1 раза.

Содержание ионов ртути и свинца в исследуемых районах не превышает ПДК.

Тяжелые металлы попадают в почву различными путями. Основная масса их формируется в почве за счет материнской породы. Однако наряду с естественным путем формирования пула тяжелых металлов в почве пополнение этих элементов происходит и за счет деятельности человека. Диагностика уровня загрязненности почв тяжёлыми металлами является важной задачей экологии, так как поллютанты, попадающие из почвы в растительный организм вызывают изменения химического состава и нарушение обмена веществ в дикорастущих растениях.

В результате исследования был выявлен различный уровень накопления ионов тяжелых металлов в почвах Витебской области в зависимости от степени антропогенной нагрузки. Выявлено с повышением неблагоприятного воздействия факторов среды концентрация ионов статистически значимо повышается.

Список литературы

- [1] Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. 471 с
- [2] Воробьева Л.А. Химический анализ почв. / Л.А. Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1998. 272 с.
- [3] Жерносек А.К. Физико-химические методы анализа. / А.К. Жерносек, И.С. Борисевич. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. 12 с.

[4] 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. // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П. М. Машэрава. – 2017. № 2. 62-69 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/11483>. (дата обращения: 20.09.2021).

© *Т.В. Сидорова, А.А. Соболевская, Е.В. Коваленок,
О.М. Балаева-Тихомирова, 2021*