

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Министерство образования Республики Беларусь  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА»  
(ВГУ ИМЕНИ П.М. МАШЕРОВА)

Индекс УДК 577.3  
Рег.№ 20201899

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
ВГУ имени П.М. Машерова  
\_\_\_\_\_ Е.Я. Аршанский  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2021 г.

## ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Изучение химического состава полосы отвода  
на основе модельного химического эксперимента  
как средство исследования учащимися биологических объектов  
(заключительный)  
согласно договору с государственным учреждением  
«Центр по обеспечению деятельности бюджетных организаций  
по Дубровенскому району»  
№ 04/20 от 26.10.2020 г.

Руководитель НИР \_\_\_\_\_ О.М. Балаева-Тихомирова  
зав. каф. химии  
и естественнонаучного образования,  
к.б.н., доцент

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ Т.В. Харкевич

Витебск 2021

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

## РЕФЕРАТ

Отчет 39 с., 1 кн., 11 табл., 54 источника

ПОЧВА, АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ,  
ФЕРМЕНТЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПУТИ

Объект исследования – почва.

Предмет исследования – концентрация подвижных форм тяжелых металлов в почве –  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Zn^{2+}$ ; активность почвенных ферментов – каталазы, уреазы, протеазы; системно-экологический анализ содержания катионов металлов в почве и ее ферментативной активности.

Цель работы – оценить влияние железнодорожного транспорта на содержание ионов тяжелых металлов и ферментативную активность в почвах полосы отвода Витебской области.

Методы исследования: описательно-аналитические, экспериментальные, статистические.

Элементы научной новизны: полученные результаты расширяют современные представления о возможностях системно-экологического анализа состояния почв с различной антропогенной нагрузкой: 1) проведено комплексное исследование ферментативной активности почв в зависимости от типа почвы и места ее сбора, различных уровней загрязнения тяжелыми металлами (на примере почв Витебской области); 2) установлено, что ферментативная активность почв и влияние тяжелых металлов на почву, могут быть использованы как один из диагностических показателей характеристики экологического состояния почв, испытывающих интенсивное антропогенное влияние.

Теоретическая и практическая значимость: На ферментативную активность почв, как показателя экологого-функционального состояния почвы, влияет содержание тяжелых металлов, концентрация которых зависит от степени антропогенного воздействия на данную почву.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Эффективность полученных результатов и их практическая значимость связана с применением способа экологического анализа, основанного на исследовании физико-химических характеристик почв.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Основная часть.....	6
1Анализ литературных данных по теме исследования.....	6
2Материал и методы исследования.....	14
2.1 Характеристика экспериментальны моделей.....	14
2.2 Методы экспериментальных исследований.....	14
3Результаты и их обсуждение.....	22
Заключение.....	33
Список использованных источников.....	35

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абромян, С.А. Изменение ферментативной активности почв под воздействием естественных и антропогенных факторов / С.А. Абромян. – Москва: Почвоведение, 1992. – №7. – С. 70–82.
2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2007–2010). Мин., РУП почвоведения и агрохимии, 2012. – 275 с.
3. Аксенов, И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И .Я. Аксенов, В.И. Аксенов – М.: Транспорт, 1986. – 76 с.
4. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – М., 1987. – 140 с.
5. Бирюкова, Н.А. Основы экологии: учебн. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Н.А. Бирюкова. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 238 с.
6. Бурангулова, М.Н. Состояние и перспективы изучения фосфогидролитических ферментов в почвах /М.Н. Бурангулова // Вопросы изучения почв, повышения их плодородия и эффективного применения удобрений. Куйбышев, 1972. – С. 318–319.
7. Винокурова, И.К. Природные условия Каменной степи / И.К. Винокурова. Россельхозиздат,1970. – С. 24–33.
8. Витебская область в цифрах (статистические сборники). – Витебск: Статистическое управление Витебской области, 2010–2015.
9. Галиулин, Р.В. Индикация загрязнения почв тяжелыми металлами путем определения активности почвенных ферментов / Р.В. Галиулин //Агрохимия 1989. – №11. – С. 133–142.
10. Галиулин, Р.В., Действие свинца на дегидрогеназную активность сероземно–луговой почвы / Р.В. Галиулин, Д.А. Пинский // Агрохимия. – 1988. №6. – С. 93–99.
11. Гледко, Ю.А. Общее землеведение: учеб.–метод. комплекс / Ю.А. Гледко, П.С. Лопух. – Полоцк: ПГУ, 2011. – 303с.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

12. Голованов, А.И. Ландшафтovedение: учебник для студ.вузов / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев; под ред. А.И. Голованова. – М.: Колос, 2005. – 215с.
13. Долгова, О.Г. Биохимическая активность почвы при загрязнении /О.Г. Долгова // Почвоведение. 1975. – №4. – С. 113–118.
14. Елизарова, Л.В. Экология города: теория, практика, участие общественности / Л.В.Елизарова. – Мин.: Выш.шк, 2008. – 232с.
15. Жуков, Л.М. Влияние систематического применения удобрений на физико–химические свойства различных почв / Л.М. Жуков // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. М., 1980. – С. 50–54.
16. Звягинцев, Д.Г. Микробиологические и биохимические показатели загрязнения свинцом дерново–подзолистой почвы / Д.Г. Звягинцев и др. // Почвоведение. 1997. – №9. – С. 1124–1131.
17. Зонально–провинциальные нормативы изменений агрохимических, физико–химических и физических показателей основных пахотных почв европейской территории России при антропогенном воздействии. М., Почвенный институт им. В. В. Докучаева, 2012. – С. 5–56.
18. Иванов, В.Н. Экология и автомобилизация / В.Н. Иванов, В.К. Сторчевус. Киев, 1990. – 210 с.
19. Ильин, В.Б. Химические элементы в системе почва–растение /В.Б. Ильин, М.Д. Степанова. Новосибирск, 1982. – 73 с.
20. Киреева, Н.А. Активность карбогидраз в нефтезагрязненных почвах / Н.А. Киреева, Е.И. Новоселова, Ф.Х. Хазиев // Почвоведение. 1998. – №12. – С. 1444–1448.
21. Киреева, Н.А. Влияние нефтяного загрязнения на целлюлазную активность почв /Н.А. Киреева, В.В. Водопьянова, А.М. Миахова // Почвоведение. №6. – 2000. – С. 748–753.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

22. Киреева, Н.А. Фософгидролазная активность нефтезагрязненных почв / Н.А. Киреева, Е.И. Новоселова, Ф.Х. Хазиев // Почвоведение. 1997. – №6. – С. 723–725.
23. Козловский Ф.И. Агродеградация черноземов / Ф.И. Козловский, В.А. Чаплин // Степи Русской равнины: состояние, рационализация аграрного освоения. М.: Наука. – 1994. – С. 174–190.
24. Лупинович, И.С. Микроэлементы в почвах БССР и эффективность
25. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР / П.Ф. Маевский. Л., 1964.
26. Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев. М., 1989.
27. Мязин, Н.Г. Влияние систематического применения удобрений и мелиорантов на гумусное состояние чернозема выщелоченного / Н.Г. Мязин, Т.М. Парахневич // Агрохимия. 2000. – №9. – С. 11–18.
28. Павлюкова, Н.Ф., Долгова Л.Г. Индикация эдафотопов, загрязненных техногенными веществами, по активности ферментов / Н.Ф. Павлюкова, Л.Г. Долгова // Почвоведение. 1993. – №1 – С. 45–48.
29. Паникова, Е.Л. Микроорганизмы как компонент биогеоценоза / Е.Л. Паникова, А.Ф. Перцовская. Алма–Ата, 1982. – 103 с.
30. Перельман, А.Н. Геохимия / А.Н. Перельман. М., 1989. – 527с.
31. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011–2015 / Под. ред. акад. В. Е. Гусакова. Мин., Руп почвоведения и агрохимии, 2010. – 106 с.
32. Самойлова, Е.М. Почвообразующие породы / Е.М. Самойлова. М.: Изд–во МГУ, 1983. – 173 с.
33. Самойлова, Е.М., Толчельников Ю.С. Эволюция почв / Е.М. Самойлова, Ю.С. Толчельников. М.: Изд–во МГУ, 1991. – 90 с.
34. Свирскене, А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы / А. Свирскене // Почвоведение. 2003. – №2. – С. 202–210.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

35. Стефурак, В.П. Ферментативная активность почв в условиях антропогенного воздействия / В.П. Стефурак, А.С. Усатая, Н.И. Фрунзе, Э.А. Катрук Кишинев, 1990 – 214 с.
36. Шерман, А. Защита внешней среды от токсичных веществ / А. Шерман, А. Бергман // Автомобильный транспорт. М., 1970. – №17.
37. Щербакова, Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества / Т.А. Щербакова. Минск – 1983. – 222 с.
38. Основы аналитической химии: учеб. пособие для вузов / Ю.А. Золотов [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – 2 т. – М.: Высш. шк., 2004. – 34 с.
39. Паникова, Е.Л. Микроорганизмы как компонент биогеоценоза / Е.Л. Паникова, А.Ф. Перцовская. – Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 103 с.
40. Панников, В.Д. Почва, климат, удобрения и урожай / В.Д. Панников, В.Г. Минеев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 248 с.
41. Перельман, А.Н. Геохимия / А.Н. Перельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 527с.
42. Розанов, Б.Г., Розанов А.Б. Основные тенденции изменения почвенного покрова земли под воздействием человека / Б.Г. Розанов, А.Б. Розанов. – М.: МГУ, 1994. – С.105-126.
43. Руссель, С. Микроорганизмы и жизнь почвы / С. Руссель. – М.: Колос, 1977. – 223 с.
44. Садовникова, Л.К. Использование вытяжек при изучении соединений тяжелых металлов / Л.К. Садовников // Химия в сельском хозяйстве, – 1997. – №2. – С 37-40.
45. Самойлова, Е.М. Почвообразующие породы / Е.М. Самойлова. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 173 с.
46. Самойлова, Е.М. Эволюция почв / Е.М. Самойлова, Ю.С. Толчельников. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 90 с.
47. Свирскене, А. Микробиологические и биохимические показатели при оценке антропогенного воздействия на почвы / А. Свирскене // журн. Почвоведение. – 2003. – №2. – С. 202-210.

# ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

48. Хазиев, Ф.Х. Методы почвенной энзимологии / Ф.Х. Хазиев – М.: Наука, 2005. – 252 с.
49. Хазиев, Ф.Х. Почвенные ферменты / Ф.Х. Хазиев. – М.: Знание, 1972. – 32 с.
50. Хазиев, Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1982. – 203 с.
51. Хазиев, Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1982. – 190 с.
52. Хазиев, Ф.Х. Ферментативная активность почв / Ф.Х. Хазиев. – М.: Наука, 1976. – 179 с.
53. Щербакова, Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества / Т.А. Щербакова. – Минск: Наука и техника, 1983. – 222 с.
54. Яковлев, А.С. Биологическая диагностика и мониторинг состояния почв / А.С. Яковлев. – М.: журн. Почвоведение, 2000. – С. 70–79.