

21-1968

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Вардуни В.М.  
Колесников С.И.  
Вардуни Т.В.  
Тимошенко А.Н.  
Казеев К.Ш.

21-01968

**Влияние загрязнения нанопорошками  
оксидов Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al, Si  
на состояние чернозема обыкновенного  
и сельскохозяйственных растений**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского**

**ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НАНОПОРОШКАМИ ОКСИДОВ  
Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al, Si НА СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА  
ОБЫКНОВЕННОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

**Монография**

**Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2020**

УДК [60+631.4]:504(075.8)

ББК 40.3+44.9я73

B58

**Рецензенты:**

академик РАН, доктор биологических наук, профессор А.Х. Шеуджен;  
кандидат биологических наук, доцент Н.В. Иванисова

**Авторский коллектив:**

Вардуни В.М., Колесников С.И., Вардуни Т.В.,  
Тимошенко А.Н., Казеев К.Ш.

**B58** Влияние загрязнения нанопорошками оксидов Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al, Si на состояние чернозема обыкновенного и сельскохозяйственных растений : монография / В.М. Вардуни, С.И. Колесников, Т.В. Вардуни и др. ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 130 с.  
ISBN 978-5-9275-3592-7

В монографии оценена фитотоксичность нанопорошков оксидов Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al для растений пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.), нанопорошков оксидов Zn и Ti для гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и редиса посевного (*Raphanus sativus* L.). Охарактеризована цитотоксичность и генотоксичность нанопорошков оксидов Fe для растений пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L.), нанопорошков оксидов Zn и Ti для гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и редиса посевного (*Raphanus sativus* L.). Исследованы особенности воздействия нанопорошков оксидов Fe на рост и развитие растений томата обыкновенного (*Lycopersicon esculentum*) сорта Дубрава в культуре *in vitro*. Исследовано воздействие нанопорошков оксидов Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al, Si на эколого-биологические свойства чернозема обыкновенного.

Книга адресована специалистам в области экологии, сельского хозяйства, почвоведения, охраны окружающей среды, а также студентам и аспирантам

Табл. 39, рис. 36, библи. 177.

Публикуется в авторской редакции.

Исследование выполнено при государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (гранты Президента РФ НШ-3464.2018.11, НШ-2511.2020.11) и Министерства образования и науки Российской Федерации (6.6222.2017/8.9, 0852-2020-0029).

Монография опубликована за счет средств гранта Президента Российской Федерации (НШ-2511.2020.11).

ISBN 978-5-9275-3592-7

УДК [60+631.4]:504(075.8)

ББК 40.3+44.9я73

© Южный федеральный университет, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Особенности воздействия наночастиц и наноматериалов на окружающую среду .....	7
1.2. Влияние наночастиц на живые организмы. ....	16
1.3. Влияние наночастиц на показатели биологической активности почвы. ....	35
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>	<b>44</b>
2.1. Оценка фитотоксичности нанопорошков оксидов для сельскохозяйственных растений.....	47
2.2. Оценка цитотоксичности и генотоксичности нанопорошков оксидов и оксидов для сельскохозяйственных растений.....	47
2.3. Исследования действия нанопорошков оксидов железа на рост и развитие растений в культуре in vitro.....	52
2.4. Визуализация нанопорошков оксидов в клетке .....	53
2.5. Оценка влияния нанопорошков оксидов и оксидов на эколого-биологическое состояние чернозема обыкновенного .....	53
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ .....</b>	<b>57</b>
3.1. Оценка фитотоксичности нанопорошков оксидов Co, Ni, Cu, Zn, Ti, Fe, Al для растений пшеницы мягкой ( <i>Triticum aestivum L.</i> ), нанопорошков Zn и Ti для гороха посевного ( <i>Pisum sativum L.</i> ) и редиса посевного ( <i>Raphanus sativus L.</i> ).....	57