

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

# **ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, ГЕОДЕЗИЯ И КАДАСТР: ПРОШЛОЕ – НАСТОЯЩЕЕ – БУДУЩЕЕ**

Сборник научных статей по материалам  
Международной научно-практической конференции,  
посвященной 95-летию землеустроительного факультета

Горки, 25–27 сентября 2019 г.

Горки  
БГСХА  
2020

УДК 332.3(045)

ББК 65.32-5я43

3-52

Редакционная коллегия:

А. В. Колмыков (гл. редактор), О. Н. Писецкая (отв. редактор),  
В. В. Савченко (отв. секретарь)

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент О. Н. Писецкая;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В. В. Северцов;  
кандидат экономических наук, доцент С. М. Комлева

**3-52 Землеустройство, геодезия и кадастр: прошлое – настоящее – будущее** : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию землеустроительного факультета / редкол. : А. В. Колмыков (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 371 с.

ISBN 978-985-467-996-9.

В сборнике статей представлены материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию землеустроительного факультета «Землеустройство, геодезия и кадастр: прошлое – настоящее – будущее». В нем отражены основные направления развития земельных отношений, землеустроительной науки и геопространственных технологий. Сборник содержит результаты научных исследований ученых и специалистов Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины, Суринама.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов в области землеустройства, кадастров, законодательства об охране и использовании земель, геодезии, картографии, мониторинга, экономики и др.

УДК 332.3(045)

ББК 65.32-5я43

ISBN 978-985-467-996-9

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2020

УДК 504.054:633.491(21)(476.4)

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ КАРТОФЕЛЯ  
В ПРЕДЕЛАХ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ  
г. ГОРКИ**

*ЛЕВШУК О. Н. – аспирант*

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Вследствие усиления антропогенного воздействия на биосферу происходит интенсивная деградация как природных, так и искусственно созданных урбо- и агроэкосистем. Будучи природно-антропогенными экологическими системами, они подвергаются негативному давлению, характерному для урбанизированных территорий. Весомым фактором в этом процессе выступает избыточное поступление в биосферу химических элементов техногенного происхождения, которые накапливаются в экосистемах, вызывая их загрязнение [1]. К таким элементам, прежде всего, относят тяжелые металлы, которые являются одними из наиболее опасных загрязнителей окружающей среды, входящих в состав высокотоксичных веществ, обладающих канцерогенным и мутагенным действием.

Тяжелые металлы относят к числу приоритетных загрязнителей, поскольку размеры их распространения и интенсивность миграции в окружающей среде приобрели опасный характер для нормального

функционирования экосистем и здоровья человека. В связи с этим возникает реальная необходимость в разработке стратегии регуляции уровня содержания тяжелых металлов в системе «почва – атмосфера – вода – растения – животные – человек», базирующейся на взаимосвязанных и взаимообусловленных процессах их круговорота [1].

Большая часть тяжелых металлов, которые попадают в окружающую среду, аккумулируется почвой. Далее они мигрируют в природные воды, посредством которых происходит перемещение их в растения и далее по пищевой цепи в организм человека.

Целью проведенного исследования являлась оценка загрязнения продукции картофеля, выращиваемого в пределах агроселитебных ландшафтов г. Горки, тяжелыми металлами. В данном населенном пункте значительное количество участков индивидуальной застройки занимают большие площади. Местные жители активно занимаются земледелием и употребляют в пищу продукцию, выращенную на своем подворье. Огромной популярностью у населения пользуется картофель. В Беларуси его потребляют на душу населения больше по сравнению с жителями любой другой страны мира. При выращивании данной культуры важно неукоснительно соблюдать требования технологии возделывания картофеля. К сожалению, погоня за урожайностью привела к нарушению не только технологии выращивания, но и к нарушению природного баланса и к ухудшению экологической ситуации.

Личные подсобные хозяйства производят более 60 % продукции растениеводства, однако практически полностью отсутствует информация об агроэкологическом состоянии приусадебных земельных участков, уровне их загрязнения опасными веществами. Это, в свою очередь, не позволяет дать комплексную оценку загрязнения продуктов питания, в частности овощей, выращенных на приусадебных участках [2].

Неконтролируемое применение в частном секторе химических средств защиты растений, органических и минеральных удобрений, часто научно необоснованное, приводит к загрязнению почвы тяжелыми металлами и остатками пестицидов, что неминуемо влечет за собой загрязнение выращиваемой на этих почвах сельскохозяйственной продукции [3].

Исходя из вышеизложенного, исследования загрязнения картофеля тяжелыми металлами в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки являются актуальными.

**Материалы и методика.** При исследовании агроландшафтов г. Горки на содержание тяжелых металлов-загрязнителей почвы и растений особое внимание уделено меди, цинку, свинцу и кадмию. Отбор проб картофеля проводили в 2018 г. на территории микрорайонов «Заречье», «Слобода» и «Академия», а также садовых товариществ «Труд» и «Садовод», находящихся в пределах территории г. Горки, в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84, ГОСТ 28168-89. Пробы отбирали на исследуемых участках точечным методом по диагонали через равные расстояния массой около 1 кг. Точечные пробы помещали на брезент, соединяли объединенную пробу, которую делили на три группы по величине клубня: крупные, средние и мелкие. От каждой группы отбирали 20 % клубней общей массой 1 кг. Пробу упаковывали в полиэтиленовый мешок и вкладывали этикетку.

Отбор проб почвы проводили в соответствии с требованиями, указанными в ТКП 17.03–02–2013 «Правила и порядок определения загрязнения земель (включая почвы) химическими веществами» [4].

Аналитические исследования проводили на базе химико-экологической лаборатории УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», аккредитованной в Системе аккредитации Республики Беларусь в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 1 7025-2007 (аттестат аккредитации номер ВУ/112 02.2.0.4043 от 5 июля 2015 г.). Определение содержания тяжелых металлов выполняли методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе SOLAAR S Series AA фирмы ThermoScientific (США).

**Обсуждение результатов.** Нормирование содержания токсичных ингредиентов в компонентах окружающей среды, прежде всего в продовольственном сырье и непосредственно в продуктах питания, – важный шаг на пути снижения попадания вредных веществ в организм человека. Для оценки и предотвращения негативного воздействия продуктов питания на здоровье человека оперируют таким понятием, как предельно допустимая концентрация вещества-загрязнителя (ПДК) [1].

Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ утверждаются в законодательном порядке и контролируются санитарно-эпидемиологическими службами. ПДК каждого опасного для здоровья вещества входит в ГОСТы, соблюдение которых является обязательным. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в картофеле составляют 5, 10, 0,5, и 0,03 мг/кг для меди, цинка, свинца и кадмия соответственно [5].

Результаты исследований на содержание тяжелых металлов в картофеле с приусадебных участков частной застройки г. Горки приведены в таблице.

Урбаноземы в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горки характеризуются довольно благоприятными агрохимическими свойствами. Установлено, что содержание подвижного фосфора в них варьирует от высокого до избыточного, подвижного калия – от низкого до избыточного, а pH почвенного раствора колеблется от среднекислого до близкого к нейтральному и нейтрального [6].

**Содержание тяжелых металлов в картофеле в пределах частной застройки г. Горки, мг/кг абсолютно сухого вещества**

№ участка	Название культуры	Медь	Цинк	Свинец	Кадмий
1.	Картофель <i>n</i> = 28	5,280	10,016	1,540	0,0804
2.		2,268	9,240	0,676	0,0372
3.		2,560	8,328	0,580	0,0336
4.		2,744	8,244	0,584	0,0120
5.		3,148	8,796	0,392	0,0152
6.		2,700	7,040	0,632	0,0388
7.		3,020	10,328	0,752	0,0120
8.		3,864	8,824	0,516	0,0052
9.		2,472	6,028	0,768	0,0148
10.		4,512	10,204	0,440	0,0220
11.		3,552	4,892	0,560	0,0416
12.		2,176	8,096	0,512	0,1040
13.		3,692	9,312	0,632	0,0120
14.		1,960	5,730	0,530	0,0320
ПДК		5,000	10,000	0,500	0,0300

В ходе проведенных исследований в картофеле выявлены единичные и незначительные отклонения от ПДК меди и цинка. Содержание свинца превышает допустимые значения практически на всех исследуемых участках и варьирует в пределах от 0,392 до 1,54 мг/кг, тогда как предел для этого элемента составляет 0,5 мг/кг. В нескольких образцах его количество в 1,5 раза больше рекомендуемых норм. Максимальная концентрация свинца составила 1,54 мг/кг, что превышает предельные значения в три раза.

Содержание кадмия выше ПДК выявлено на 6 из 14 исследуемых участков, что занимает 40 % изучаемой территории. В основном отклонение от нормы колеблется в пределах 30 % – от 0,0320 до 0,0416 мг/кг. В одном из образцов выявлено превышение кадмия более чем в 2,5 раза, что составило 0,0804 мг/кг (ПДК = 0,03). На одном из исследуемых участков в картофеле определены превышения ПДК содержания тяжелых металлов меди, цинка, свинца и кадмия.

**Заклучение.** По результатам выполненных исследований можно констатировать, что агроселитебные ландшафты г. Горки характеризуются в целом благоприятными для выращивания картофеля агрохимическими и физико-химическими показателями. При этом следует учитывать, что продукция картофеля, выращенная в пределах индивидуальной жилой застройки, имеет слабую степень загрязнения такими тяжелыми металлами, как медь и цинк. Загрязнение свинцом и кадмием проанализированных образцов превышает в среднем предельно допустимое содержание на 40 %.

Общее санитарно-гигиеническое качество картофеля, выращиваемого в пределах агроселитебных ландшафтов, является неудовлетворительным. Загрязнение картофеля обусловлено условиями места произрастания растений.

Для улучшения экологической обстановки в городе необходимо проводить меры природоохранного, технологического и экологического характера, направленные на обеспечение мониторинга качества растениеводческой продукции, выращиваемой населением, и информирование жителей об опасности употребления загрязненной тяжелыми металлами растениеводческой продукции.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ведення сільськогосподарського виробництва у приватному секторі в умовах посиленого антропогенного впливу на навколишнє середовище / Т. М. Мислива [та ін.]; за ред. Т. М. Мисливої. – Житомир, 2011.
2. Стежко, О. В. Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті Житомирського району / О. В. Стежко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 3. – С. 174–176.
3. Мыслыва, Т. Н. Тяжелые металлы в агроселитебных ландшафтах г. Горки / Т. Н. Мыслыва, О. Н. Левшук // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 211–216.
4. Охрана окружающей среды и природопользование Земли. Правила и порядок определения загрязнения земель (включая почвы) химическими веществами ТКП 17.13-02-2013 (02120) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ecoinv.by/images/pdf/tkp\\_fond/\\_17.03-02-2013.pdf](http://www.ecoinv.by/images/pdf/tkp_fond/_17.03-02-2013.pdf). – Дата доступа: 17.08.2019.
5. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.12–1–2004 (GN 2.1.7.12–1–2004) Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 28 от 25.02.2004 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.naviny.org/2004/02/25/by48340.htm>. – Дата доступа: 17.08.2019.
6. Мыслыва, Т. Н. Тяжелые металлы в урбанизованных агроселитебных ландшафтах г. Горки Могилевской области / Т. Н. Мыслыва, О. Н. Левшук // Агроекологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – С. 25–30.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ

<b>Авдеев А. Н.</b> Эколого-хозяйственное зонирование территории для целей землеустройства.....	3
<b>Авдеев А. Н.</b> Совершенствование организации использования сельскохозяйственных земель с учетом экологизации землепользования.....	7
<b>Буряк С. М., Мажайский Ю. А., Черникова О. В.</b> Землеустройство как приоритетное направление при введении залежных земель в сельскохозяйственный оборот.....	11
<b>Горбачева Е. В.</b> К вопросу совершенствования сельскохозяйственного землепользования.....	17
<b>Горбачева Е. В., Стригельский Д. С.</b> Экологические аспекты сельскохозяйственного землепользования в Республике Беларусь.....	25
<b>Горляк Л. О.</b> К вопросу современного землеустройства и организации рационального использования сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь.....	30
<b>Горляк Л. О.</b> Государственное регулирование развития агрогородков в Республике Беларусь.....	34
<b>Дидковская Л. И.</b> Государственно-частное партнерство в оросительном земледелии Австралии.....	36
<b>Исаченко А. П., Иванов А. В., Яшков И. А., Голубенко В. А.</b> Научно-просветительская экспедиция «Флотилия плавучих университетов – 2019» как образовательный проект: опыт пятого полевого сезона.....	40
<b>Клюшин П. В., Братков В. В., Савинова С. В., Лошаков А. В.</b> Зонирование агроландшафтов Ставропольского края Российской Федерации, подверженных деградационным процессам по продуктивности.....	47
<b>Клюшин П. В., Савинова С. В., Лошаков А. В., Лепехин П. П.</b> Математическое моделирование деградационных процессов агроландшафтов Ставропольского края Российской Федерации.....	55
<b>Колмыков А. В.</b> Вопросы современного землеустройства Беларуси.....	61
<b>Комлева С. М.</b> К вопросу экономически эффективной организации использования земель сельскохозяйственных организаций на примере СПК «Северный» Городокского района.....	73
<b>Кухарева Ю. А.</b> Особенности землеустройства в районах интенсивного осушения.....	77
<b>Левшук О. Н.</b> Загрязнение тяжелыми металлами картофеля в пределах индивидуальной жилой застройки г. Горьки.....	81
<b>Мажайский Ю. А., Гельченко С. В., Чердакова А. С.</b> Современные технологии фиторемедиации в практике землеустройства.....	86
<b>Молдаван Л. В.</b> Эффективность использования земельных ресурсов и новые подходы к ее оценке.....	92
<b>Папаскири Т. В.</b> Аспекты цифрового землеустройства.....	101
<b>Прокопенко Е. А.</b> Обеспеченность земельными ресурсами сельского хозяйства Украины.....	122
<b>Пшибыш Е. В.</b> Экологизация землепользования и организация эффективного использования земель Витебской области.....	130



<b>Радченко С. В., Радченко Н. В.</b> Тенденции развития органического сельского хозяйства в Республике Беларусь .....	131
<b>Семочкин В. Н., Еремин Е. В.</b> Зарубежный опыт планирования и организации использования земельных ресурсов.....	138
<b>Швед И. М., Ахремчик А. С.</b> Автоматизация технологических приемов решения частных задач землеустройства.....	146
<b>Швед И. М., Пшибыш Е. В., Швед А. С., Федорович А. А.</b> Состояние и перспективы развития автомобильных дорог республиканского значения Могилевской области.....	150

**Секция 2. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ И КАДАСТРОВЫХ РАБОТ. ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ. ФОТОГРАММЕТРИЯ**

<b>Другаков П. В., Кожеко А. В.</b> Анализ архива спутниковых изображений Landsat на территорию Горецкого района с 2007 по 2017 годы.....	156
<b>Другаков П. В., Позняк А. С.</b> Сравнительная эффективность уравнивания полигонометрических ходов .....	160
<b>Другаков П. В., Цыркунова Ю. С.</b> Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга посевов кукурузы в условиях Горецкого района.....	164
<b>Жумарь П. В., Каменев Д. С.</b> Использование беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях .....	171
<b>Жумарь П. В., Олейник Р. И.</b> Создание ортофотоплана по материалам аэрофотосъемки с помощью ЦФС Photomod для построения цифровой модели рельефа.....	179
<b>Кравченко О. В.</b> Создание цифровой модели рельефа по результатам спутниковых измерений .....	186
<b>Ласточкина С. И., Швед И. М.</b> Опыт использования ГИС-технологий при создании и обновлении цифровых топографических карт применительно к целям землеустройства и кадастра.....	190
<b>Мыслыва Т. Н., Куцаева О. А.</b> Использование методов геопространственного анализа в землеустройстве и кадастре.....	198
<b>Мыслыва Т. Н., Куцаева О. А.</b> Геостатистический анализ при оценке пространственного распределения агрохимических свойств почв земель сельскохозяйственного назначения.....	204
<b>Обуховский Ю. М., Боровенская Ж. В.</b> Индикационное космоландшафтное картографирование и оценка экологического состояния административных районов Беларуси.....	213
<b>Писецкая О. Н., Исаева Я. В.</b> О точности координирования границ земельных участков при использовании различных режимов съемки спутникового оборудования.....	219
<b>Топаз П. А., Волосюк А. И.</b> Данные ДЗЗ как основа для актуального мониторинга и картографирования лесной растительности.....	225
<b>Черняков Г. В., Романкевич А. П.</b> Создание цифровой модели рельефа по материалам аэрофотосъемки беспилотным летательным аппаратом.....	232
<b>Чиж Д. А., Тетеркина А. П.</b> Применение ГИС для построения туристических маршрутов (на примере аг. Раков).....	238
<b>Шулякова Т. В.</b> История геодезической науки в академии.....	242

<b>Шулякова Т. В.</b> Применение цифровых фотограмметрических систем для автоматизированной обработки аэрокосмических снимков.....	252
<b>Шумаев К. Н., Миллер Т. Т., Сафонов А. Я.</b> Наблюдения и оборудование, использовавшееся при создании астрономо-геодезической сети Центральной Сибири в середине XX века.....	260
<b>Ярмоленко А. С., Куцаева О. А.</b> Классификация площадных объектов с применением метода радиальных базисных функций.....	269

### **Секция 3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ. УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМЫМ ИМУЩЕСТВОМ**

<b>Власов А. Г., Васильева Д. И.</b> Проблемы перевода в лесной фонд земель сельскохозяйственного назначения, залесенных естественным путем .....	277
<b>Голубенко В. А., Исаченко А. П.</b> Определение степени инвестиционной привлекательности земельных участков в районах, прилегающих к Московской кольцевой автомобильной дороге.....	284
<b>Исаченко А. П., Шардаков А. К.</b> Мониторинг очагов дефляции с применением информации кадастрового учета .....	294
<b>Казакевич Н. А.</b> Анализ изменения состояния земель населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачных кооперативов на территории Брестской области.....	300
<b>Казакевич Н. А.</b> Основные виды административной ответственности за нарушение законодательства об использовании и охране земель в Республике Беларусь .....	303
<b>Корень А. И.</b> Современное состояние адресной системы Республики Беларусь и направления ее развития .....	308
<b>Крундикова Н. Г.</b> Анализ данных адресации объектов недвижимости на территории города Минска и Минского района.....	316
<b>Крундикова Н. Г.</b> Административные обследования фактов, явлений, объектов земельных отношений по данным дистанционного зондирования Земли.....	319
<b>Ласточкина С. И., Тишкович О. В.</b> Сравнительный анализ ведения государственного кадастрового учета земель в Республике Беларусь и в Российской Федерации .....	323
<b>Павлова В. А., Уварова Е. Л.</b> Современные информационно-коммуникационные технологии в кадастровой системе Российской Федерации....	331
<b>Северцов В. В.</b> Сравнительный анализ методик проведения I и II туров кадастровой оценки земель Республики Беларусь.....	336
<b>Тишкович О. В.</b> Теоретические основы эколого-экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения Республики Беларусь.....	342
<b>Удова Л. О.</b> Обеспечение хозяйств населения Украины земельными ресурсами....	350
<b>Robby Glenn Holband, Mirella Thijm, Jerry van Ommeren.</b> Features and problems of land use of the Republic of Suriname.....	356
<b>Чиж Д. А., Трыханкина Е. К.</b> Применение ГИС-технологий в пространственном анализе стоимости жилой недвижимости.....	362