

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,  
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Агроэкологический факультет

Кафедра почвоведения

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ**

Сборник статей  
по материалам Международной научно-практической  
конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения  
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии

Горки, 6–8 декабря 2021 г.

В двух частях

Часть 1

Горки  
БГСХА  
2022

УДК 631.4(045)  
ББК 40.3я73  
С56

В. В. Великанов (гл. редактор),  
Ю. Л. Тибец (зам. гл. редактора),  
Т. Ф. Персикова (отв. за выпуск),  
В. В. Копытовский, В. И. Титова, В. С. Цховребов, М. А. Мазиров,  
Т. Н. Мыслыва, В. Б. Воробьев, С. Д. Курганская, Е. Ф. Валейша,  
О. А. Поддубный, О. В. Мурзова, М. В. Царёва, О. В. Поддубная

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. П. Козловская;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ф. Н. Леонов;  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Б. В. Шелюто

**Современные проблемы использования почв и повышения их плодородия** : сборник статей по материалам Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры почвоведения БГСХА : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ; редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – Ч. 1. – 314 с.  
ISBN 978-985-882-227-9.

Приведены доклады участников Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

УДК 631.4(045)  
ББК 40.3я73

ISBN 978-985-882-227-9 (ч. 1)  
ISBN 978-985-882-226-2

© УО «Белорусская государственная  
сельскохозяйственная академия», 2022

## **ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АГРОГЕННЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ г. ИЖЕВСКА**

Н. Г. ЗЫКИНА, канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
г. Ижевск, Российская Федерация

*В статье представлены результаты мониторинга агрогенных почв, расположенных в черте г. Ижевска. За 20-летний период выявлено снижение содержания гумуса и обменной кислотности почв, рост содержания общего количества катионов и подвижного фосфора. Выявленные негативные изменения почв, в частности зафосфачивание.*

***Ключевые слова:** городские почвы, агрогенные почвы, урбанизация, агрохимические характеристики, мониторинг.*

Ижевск является крупным промышленным центром, занимающим в РФ 20-е место по численности населения. Город был основан в 1760 г. как Ижевский завод и до настоящего времени является центром оборонной, металлургической и машиностроительной промышленности. Исторические особенности определили значительную трансформацию почвенного покрова территории города. Естественные дерново-подзолистые почвы изменили свои характеристики в результате процессов урбанизации. В черте города широко распространены как механически трансформированные почвы, так и почвы со значительным химическим загрязнением под влиянием промышленности и автотранспорта [2, 3].

Целью исследования являлся мониторинг агрогенных почв города и выявления тенденций в изменении их агрохимических характеристик.

На территории г. Ижевска исследуемые почвы широко распространены в районах частной застройки, а также в садоводческих товариществах (СТ и СНТ). Характеристика агрогенных почв г. Ижевска впервые была выполнена автором в 1996–1998 гг. ( $n = 117$ ), повторное исследование проведено спустя 20 лет (2015–2016 гг.). Смешанные пробы отбирались из пахотного горизонта почв приусадебных и садоводческих участков по общепринятым методикам. Всего отобрано 45 почвенных проб. В образцах почв определялись: обменная и гидролитическая кислотность – потенциметрически, сумма поглощенных оснований – титриметрически, содержание гумуса по И. В. Тюрину, количество подвижных соединений фосфора и калия по Кирсанову.

Функционирование почв в условиях урбаноэкосистемы г. Ижевска значительно изменило их агрохимические характеристики. Агроген-

ные почвы не являются исключением, однако их изменения связаны не только с аэрогенным поступлением выбросов городских предприятий и автотранспорта, но и с прямым воздействием на почвы с целью повышения плодородия.

Агрогенные почвы г. Ижевска на момент первичного исследования являлись нейтральными со средним числом поглощенных катионов с высоким содержанием гумуса и очень высоким содержанием подвижных соединений фосфора и калия (табл. 1).

**Агрохимические характеристики исследуемых почв**

	pH	S	Hг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	гумус
		ммоль/100г		мг/кг		%
1	6,9±0,01	16,6±0,5	0,98±0,02	304,6±17	266±14	8,59±0,27
2	6,6±0,06	29,5±1,6	1,06±0,07	719±816	297±27	4,81±0,56
p	0,001	0,000	0,530	0,000	0,330	0,000
3	6,9±0,01	18,1±0,7	1,01±0,1*	276±23*	290±30*	9,21±0,43
	6,6±0,16	27,4±3,2	0,96±0,2	990±256	346±52	3,99±0,85
4	6,9±0,02	16,7±0,8	0,85±0,1	376±22	204±14	9,07±0,64
	6,6±0,07	28,4±2,7	1,15±0,2	600±125	239±32	4,52±0,92

Примечание: 1 – средние показатели агрогенных почв г. Ижевска в 1998 г.; 2 – средние показатели агрогенных почв г. Ижевска в 2016 г.; p – отличия агрогенных почв города по годам; 3 – характеристики агрогенных почв в селитебной части (АПС) города (числитель – 1998 г, n = 38; знаменатель – 2016 г, n = 15); 4 – характеристики агрогенных почв в пригородной (АПП) части города (числитель – 1998 г, n = 39; знаменатель 2016 г, n = 20); \* – достоверные отличия двух выделенных территорий (3 – АПС и 4 – АПП) между собой (числитель – в 1998 г, знаменатель в 2016 г).

На момент мониторингового исследования в г. Ижевске территории, занятые ранее агрогенными почвами, изменились. Часть их была занята многоэтажными жилыми комплексами, и исследуемые почвы были трансформированы в урбаноземы. Однако значительная доля агрогенных почв сохранилась и продолжает использоваться по назначению.

За прошедшие 20 лет состояние данных почв изменилось, они стали менее щелочными: обменная кислотность достоверно снизилась на 0,3 ед. pH, при этом количество протонов водорода достоверно не изменилось. Тенденции к снижению щелочности наблюдаются и для других почв г. Ижевска, что может быть связано с фиксируемым сокращением выбросов промышленных предприятий и автотранспорта. Последнее должно было привести к снижению в почве количества элементов минерального питания. Так как сокращение выбросов, вынос элементов из почвы с продукцией, а также в результате естественного для климатической зоны выщелачивания, способствует обеднению почв катионами. Однако, за рассматриваемый период, количество поглощенных агроген-

ными почвами катионов возросло в 1,8 раза. Это произошло на фоне значительного (в 1,8 раза) снижения содержания гумуса.

Несмотря на то, что количество поглощенных почвой катионов все также остается на среднем уровне, такое повышение свидетельствует о лучшей обеспеченности почв элементами минерального питания. Данная тенденция может быть связана с усилением использования минеральных удобрений. В связи с этим значительно возросла обеспеченность почв подвижными соединениями фосфора.

Уже при первом исследовании агрогенных почв г. Ижевска было выявлено значительное повышение количества доступного растениям фосфора по сравнению с фоновыми почвами. Доля почв с очень высоким содержанием фосфатов составляла 50 %, а с низким и очень низким (фоновым) – 1 %. В ходе мониторингового исследования выявлено повышение количества доступных растениям фосфатов в 2,4 раза, доля высокообеспеченных почв возросла до 80 %.

В силу значительной площади города и неравномерного распространения агрогенных почв, возможны территориальные отличия в их составе. Поэтому из общей выборки были вычленены почвы двух участков.

Первая группа почв расположена в селитебной части города (Восточный поселок) и включает в себя агрогенные почвы приусадебных участков, а также расположенных рядом СНТ. Эта территория расположена в 3–5 км северо-восточнее Центральной промышленной зоны (ЦПЗ), являющейся историческим центром промышленного производства города.

Вторая группа почв относится к территориям СНТ за пределами городской застройки. Это участки, расположенные от ЦПЗ в том же направлении, но на удалении 7–13 км. В условиях преобладающих юго-восточных ветров выбросы промышленных предприятий ЦПЗ переносятся на исследуемые территории.

Сравнение агрохимических показателей агропочв этих двух групп в 1996 г, выявило существенные отличия сравниваемых территорий (таблица). В почвах пригорода было меньше протонов водорода (на 16 %), хотя оба участка входят в градацию с низким содержанием. Достоверные отличия существуют по количеству обменного калия: в почвах пригорода высокое содержание калия, а в селитебной части – очень высокое (больше на 30 %). Достоверно более высокое количество подвижного фосфора выявлено в почвах пригорода (в 1,4 раза), хотя на обеих территориях его содержание было очень высокое.

В ходе мониторингового исследования выявлено, что данные отличия нивелировались, и в настоящее время агрогенные почвы г. Ижевска, вне зависимости от расположения, можно отнести к одной выбор-

ке. Тем не менее, рассматривая содержание в агропочвах фосфора, можно засвидетельствовать его значительное накопление со временем (в 2,4 раза). Наиболее интенсивно данный процесс идет в районах селитебной застройки.

Максимальное количество подвижного фосфора – 2556 мг/кг почвы более чем в 65 раз выше фоновых показателей. Повышение содержания доступных фосфатов до настоящего уровня еще не принесет негативных последствий [4], но это, безусловно, негативная тенденция. Нерациональное использование минеральных удобрений на ряде участков приводит к зафосфачиванию. Эти процессы могут быть связаны, в том числе, с подкислением агрогенных почв в результате использования физиологически кислых удобрений. Это могут быть и калийные соли, так как рост количества калия нами также отмечен. Способствовать процессу может легкий гранулометрический состав исследуемых почв, а также снижение буферности в результате уменьшения количества гумуса в 2,2 и 2,3 раза в пригороде и селитебной части соответственно. Описанные негативные последствия способствуют химическому закреплению фосфатов в почве [1].

Таким образом, анализ территориальных отличий в ходе мониторингового исследования показал, что в настоящее время характеристики агрогенных почв г. Ижевска определяются не влиянием города, а особенностями использования. Для данных почв типично снижение кислотности и содержания гумуса, рост числа обменных катионов и зафосфачивание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия / под. ред В. М. Клечевского. – М.: Изд-во «Колос», 1967. – 583 с.
2. Рылова, Н. Г. Трансформация почвенного покрова в условиях промышленного города и ее воздействие на растительность (на примере г. Ижевска): автореф. дис...канд. биол. наук: спец 03.00.16 / Н. Г. Рылова; УдГУ. – Ижевск, 2003. – 19 с.
3. Стурман, В. И. Загрязнение почв г. Ижевска химическими элементами и 3,4 бенз(а)пиреном / В. И. Стурман // Вестник Удмуртского университета. – 1996. – № 3: Вопросы экологии и ресурсный потенциал территорий. – С. 40–53.
4. Изучение фосфорных удобрений и фосфатного состояния почв / В. И. Титова [и др.] // Агрохимический вестник. – № 2. – 2011. – С. 3–6.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ (к 100-летию кафедры почвоведения)

#### ДОКЛАДЫ

<b>Персикова Т. Ф., Курганская С. Д., Мурзова О. В., Вaleyша Е. Ф., Поддубный О. А., Царёва М. В.</b> Настоящее – есть ключ к пониманию прошлого (к 100-летию кафедры почвоведения).....	3
<b>Богдевич И. М., Путятин Ю. В., Станилевич И. С.</b> Защитные меры и мониторинг плодородия почв Беларуси, загрязненных радионуклидами после аварии на ЧАЭС.....	10
<b>Бортник Т. Ю., Карпова А. Ю., Клековкин К. С., Макаров В. И.</b> Эффективность систем удобрения при их длительном использовании в условиях Вятско-Камской земледельческой провинции РФ.....	13
<b>Гурбанов Э. А., Мустафаев М. Г., Мустафаев Ф. М., Гусейнова Н. М., Гурбанова З. Р.</b> Современное мелиоративное состояние орошаемых почв Азербайджанской Республики.....	19
<b>Лапа В. В., Матыченков Д. В.</b> Оценка факторов, лимитирующих производительную способность почв, для информационных систем сельскохозяйственного производства.....	26
<b>Мажайский Ю. А., Павлов А. А.</b> Способ решения проблемы деградации залежных мелиорируемых сельскохозяйственных угодий.....	30
<b>Мазиров М. А., Матюк Н. С., Полин В. Д.</b> Трансформация верхней части почвенного профиля при длительном использовании дерново-подзолистых почв.....	35
<b>Мыслыва Т. Н., Куцаева О. А., Кожеко А. В.</b> Методические подходы к определению сайт-специфических менеджмент-зон для целей точного земледелия....	39
<b>Прохоров И. С., Пирумова Л. Н.</b> Из истории публикаций сотрудников Белорусской ГСХА в журнале «Агрохимический вестник».....	43
<b>Титова В. И.</b> Трактровка терминов «Деградация и рекультивация земель» в современных нормативных актах России.....	55
<b>Хомяков Д. М.</b> Роль и место почвы в «зеленой» экономике в связи с изменением климата: важность адекватной оценки.....	59
<b>Цховребов В. С.</b> Здоровье почвы – понятие и критерии оценки.....	69

#### Секция 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЯ

<b>Авраменко С. Н., Симоненко Д. С., Никонович Т. В.</b> Оценка биологической активности почв дендропарка УО БГСХА как источника эффективных микроорганизмов.....	75
<b>Слосарев В. Н., Осипов А. В., Суминский И. И.</b> Генезис почв рисовых агроландшафтов современной дельты Кубани.....	78
<b>Кириленко Л. Е.</b> Опасно низкие температуры почвы и воздуха в Республике Беларусь.....	82
<b>Клебанович Н. В., Ерьсько М. А., Баутрель Е. В.</b> О разнообразии городских почв Минска.....	84
<b>Кротов Д. Г., Самсонова В. П.</b> Пространственная структура агрохимических свойств пахотного горизонта серых лесных почв.....	89
<b>Лисецкий Ф. Н., Зайцева А. С.</b> Особенности почв долинно-речных ландшафтов Среднерусского Белогорья.....	91
<b>Лукашевич В. М., Желязко В. И., Ракицкий О. Б.</b> Мелиорация земель как фактор инновационного развития сельскохозяйственного производства.....	96

<b>Мельничук Д. О., Шахметов М. Р., Безукладов И. В.</b> Оценка современного состояния почвенного покрова степной зоны Омской области на примере КФХ «Безукладов В. В.» .....	102
<b>Прудников А. Д., Прудникова А. Г.</b> Основные направления оптимизации эколого-ландшафтной структуры территории Смоленской области .....	107
<b>Старожилов В. С.</b> Ландшафтные модели агроландшафтного пространственного развития регионов Тихоокеанского ландшафтного пояса геосистемы Восток России-Мировой океан .....	111
<b>Турдалиев А. Т., Хайдаров М. М.</b> Изменения концентрации почвенных растворов орошаемых земель Центральной Ферганы .....	118
<b>Уманский А. С.</b> Структура почвенного покрова бассейна реки Гурьевка (Калининградская область) .....	122
<b>Хайдаров М. М., Юлдашев Г.</b> Энергетические особенности незаменимых аминокислот в темных сероземах .....	125
<b>Шаринова Р. Б.</b> Современные проблемы состояния почв в изменяющихся условиях климата .....	129

## **Секция 2. МОНИТОРИНГ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ПУТИ ИХ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

<b>Анисимова Т. Ю.</b> Мониторинг почв мелкоконтурного выработанного торфяника .....	135
<b>Байкова Л. Г., Байков М. В.</b> Фракционный состав лесных подстилок в ельниках Краснотуркменского участка лесничества Ленинградской области .....	138
<b>Белоусова Е. Н.</b> Трансформация агрофизических свойств чернозема выщелоченного в условиях минимизации обработки .....	142
<b>Борисычев И. А., Титова В. И., Ельшаева И. В.</b> Агрохимический мониторинг пахотных почв хозяйства с интенсивной системой удобрения птичьим пометом .....	147
<b>Вилкова В. В., Нижельский М. С., Казеев К. Ш.</b> Содержание органического углерода в коричневых почвах спустя год после пожара .....	151
<b>Володина Е. Н.</b> Агроэкологическая оценка почвенного покрова юго-востока Нижегородской области .....	154
<b>Голуб А. А., Гончарова Л. Ю.</b> Физико-химические свойства альпийских горно-луговых почв .....	159
<b>Зыкина Н. Г.</b> Изменение агрохимических характеристик агрогенных почв в условиях г. Ижевска .....	163
<b>Кайдалова Н. В., Литвинов Ю. А., Меженков А. А., Жолудев Р. О., Кучменко Е. В.</b> Применение ГИС-технологий и почвенных баз данных в задачах мониторинга показателей почвенного плодородия (на примере Ростовской области) .....	167
<b>Каллас Е. В.</b> Гумус агросерых почв Томской подтайги .....	169
<b>Козлова А. А.</b> Бихроматная и перманганатная окисляемость гумуса как показатели оценки плодородия почв .....	174
<b>Коржов С. И., Трофимова Т. А.</b> Мониторинг почвенного плодородия при биологизации земледелия .....	178
<b>Котова З. П., Данилова Т. А.</b> Изменение показателей почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий в зависимости от антропогенной нагрузки в условиях Северо-Запада Российской Федерации .....	185
<b>Курганская С. Д., Дерябина Л. Ю.</b> Мониторинг плодородия пахотных земель ЗАО «АСБ Агро-Тетерино» Кружлянского района Могилевской области .....	189
<b>Кучеренко А. В., Бирюкова О. А.</b> Содержание и распределение Zn в черноземе южном при возделывании различных сельскохозяйственных культур .....	194
<b>Мазнев В. Ю., Громовик А. И., Алаева Л. А.</b> Влияние рекреационной нагрузки на физические свойства чернозема выщелоченного .....	198



<b>Осипов А. В., Швец Т. В., Попова Ю. С.</b> Мониторинг плодородия черноземов выщелоченных Западного Предкавказья .....	201
<b>Пивоварова Е. Г.</b> Элементы численной классификации почв в мониторинге их плодородия .....	205
<b>Платонычева Ю. Н., Белоусова Е. Г., Борисычев И. А.</b> Агроэкологическая оценка серых лесных почв юго-восточной части Нижегородской области .....	212
<b>Прохоров И. С., Метечко Л. Б., Сорокин А. Е.</b> Роль аэрокосмического мониторинга в современных задачах земледелия .....	216
<b>Спирин В. З.</b> Азот и его формы в почвах степных ландшафтов Минусинских котловин .....	236
<b>Стахурлова Л. Д., Бондарева А. Ю., Фролкин Г. В.</b> Агроэкологическая характеристика почв Каменной степи под различными биоценозами .....	241
<b>Троц Н. М., Горшкова О. В., Троц Л. В.</b> Агроэкологическая оценка состояния нефтезагрязненных черноземов степной зоны Среднего Поволжья .....	245
<b>Чердакова А. С., Гальченко С. В.</b> Изменение протеолитической активности техногенно-нарушенных серых лесных почв при внесении гуминовых препаратов .....	248
<b>Фардеева К. Р., Зыкина Н. Г.</b> Биологические и агрохимические характеристики почв буферной зоны учебного ботанического сада УдГУ .....	253
<b>Шмидт А. Г., Аксенова Ю. В.</b> Мониторинг плодородия пахотных почв на юго-востоке Омской области .....	258

### **Секция 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АГРОХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ АГРОЭКОСИСТЕМ**

<b>Байкин Ю. Л., Гусев А. С., Серебrenникова А. А., Федоров А. Н.</b> Эффективная сорбционная емкость диатомита Камышловского месторождения (Средний Урал) .....	263
<b>Беленков А. И., Береза Д. В., Аль-Гайлани А. А. У.</b> Оценка применения удобрений и извести в полевых опытах РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева .....	267
<b>Васильева Н. А.</b> Обоснование применения агрохимических средств для возврата в сельскохозяйственное производство неиспользуемых земель на примере Московской области .....	272
<b>Воронкова Н. А., Волкова В. А., Цыганова Н. А., Балабанова Н. Ф.</b> Влияние некорневых подкормок биологическими стимуляторами роста на продуктивность яровой мягкой пшеницы .....	276
<b>Гвоздь В. К., Александров Н. А., Джанчаров Т. М., Визирская М. М.</b> Изучение влияния разных доз комплексного удобрения на качественные показатели сеянного газона .....	280
<b>Карташев С. С., Безуглова О. С.</b> Влияние гуминового препарата на содержание гумуса в черноземе обыкновенном карбонатном под горохом .....	282
<b>Лукашевич В. М., Желязко В. И., Константинов А. А.</b> Основы орошения садов и ягодников интенсивного типа .....	286
<b>Миנדубаев А. З., Бабьин Э. В., Карасева Ю. В.</b> Биологическое обезвреживание элементного фосфора и его соединений .....	290
<b>Павлов В. Ю.</b> Определение потребности почв в органических удобрениях для оптимизации содержания гумуса .....	292
<b>Рижия Е. Я., Бойцова Л. В., Москвин М. А., Коночук П. Ю.</b> Древесный биоуголь как мелиорант сельскохозяйственных почв для долговременного управления их качеством .....	298
<b>Сакара Н. А., Тарасова Т. С., Кузьмицкий П. Л., Ознобихин В. И.</b> Ресурсы торфяных почв Приморского края для целей местного овощеводства .....	303
<b>Селезнева Н. А., Тишкова А. Г., Асеева Т. А.</b> Влияние агрохимических средств на природно-ресурсный потенциал агроэкосистем Среднего Приамурья .....	307