

**Владимирский государственный университет**

**Верхневолжский федеральный аграрный научный центр**



**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ  
И АГРОЭКОЛОГИИ В XXI ВЕКЕ**

**Материалы международной научно-практической  
конференции**

**12 апреля 2024 г.**

**Владимир 2024**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Верхневолжский федеральный аграрный научный центр»

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ И АГРОЭКОЛОГИИ В XXI ВЕКЕ

Материалы международной научно-практической конференции

12 апреля 2024 г.

*Электронное издание*



Владимир 2024

ISBN 978-5-9984-1950-8  
© Коллектив авторов, 2024

УДК 631

ББК 40

**Редакционная коллегия:**

**М. А. Мазиров**, д-р биол. наук, профессор  
профессор кафедры почвоведения, агрохимии и лесного дела ВлГУ  
(*отв. редактор*)

**А. О. Рагимов**, канд. биол. наук, доцент  
доцент кафедры почвоведения, агрохимии и лесного дела ВлГУ  
(*член редколлегии*)

**Н. В. Чугай**, канд. биол. наук, доцент  
доцент кафедры почвоведения, агрохимии и лесного дела ВлГУ  
(*член редколлегии*)

**А. Н. Рожкова**, ст. преподаватель кафедры почвоведения, агрохимии  
и лесного дела ВлГУ (*член редколлегии*)

**А. А. Корчагин**, канд. с.-х. наук, доцент  
доцент кафедры почвоведения, агрохимии и лесного дела ВлГУ  
(*член редколлегии*)

**Е. М. Шентерова**, старший преподаватель кафедры почвоведения, агрохимии  
и лесного дела ВлГУ (*член редколлегии*)

Издаются по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

**Современные** проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI веке [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.-практ. конф. 12 апр. 2024 г. / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых ; Верхневолж. федер. аграр. науч. центр. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2024. – 358 с. – ISBN 978-5-9984-1950-8. – Электрон. дан. (4,4 Мб). – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel от 1,3 ГГц ; Windows XP/7/8/10 ; Adobe Reader ; дисковод CD-ROM. – Загл. с титул. экрана.

Содержат статьи, посвященные актуальным проблемам и перспективам развития сельскохозяйственной и биологической отраслей, а также вопросам мелиорации и земледелия, состояния почвенного покрова.

Представляют интерес для научных работников, аспирантов, преподавателей вузов и студентов.

ISBN 978-5-9984-1950-8

© Коллектив авторов, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ .....	8
<i>Чернышов Е.А., Рагимов А.О.</i> ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ .....	10
<i>Рагимов А.О., Рагимова К.О.</i> ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ.....	14
<i>Афанасова А.С., Шентерова Е.М.</i> ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПОЧВ НА МЕСТЕ ГАРИ ЛЕСОВ КОВРОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	18
<i>Рожкова А.Н., Романова Д.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ УГОДИЙ ПО РАСТИТЕЛЬНОМУ ПОКРОВУ .....	22
<i>Журавлев Д.М., Мазиров И.М.</i> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭМИССИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОЛЕВЫХ ОПЫТАХ.....	26
<i>Рагимова К.О., Рагимов А.О.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СНИЖЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И СТАБИЛИЗАЦИИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ.....	30
<i>Журавлев Д.М., Шентерова Е.М.</i> БИОТЕХНОЛОГИЯ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ.....	36
<i>Юсов С.А., Рагимов А.О.</i> АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВЛАДИМИРСКОЙ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ XIX – XXI вв.....	40
<i>Рагимова К.О.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР .....	45
<i>Кузнецов К.И., Рожкова А.Н.</i> МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ НА ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ .....	53
<i>Журавлев Д.М., Рагимов А.О.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ .....	57
<i>Рагимова К.О., Рагимов А.О.</i> РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ .....	61

<i>Кузьмина Е.А., Захаренко К.А.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПОД ВЛИЯНИЕМ КОЛОНИИ СИЗЫХ ЧАЕК ( <i>LARUS CANUS</i> ) В КАМЕШКОВСКОМ РАЙОНЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	66
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗОНДИРОВАНИЯ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	70
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	77
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	84
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР .....	90
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	96
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ДЗЗ.....	102
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> ПОЧВЫ И УСЛОВИЯ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ЦЕНТРА ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	106
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	113
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> СУТЬ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ .....	119
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ ПШЕНИЦЫ И ИНДЕКСОМ NDVI.....	124
<i>Мазиров М.А., Рагимова К.О.</i> ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ ЯЧМЕНЯ И ИНДЕКСОМ NDVI .....	131
<i>Мазиров М.А., Шентеров А.А.</i> ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ КАРТОФЕЛЯ, ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ И ИНДЕКСОМ NDVI.....	137
<i>Лебедева А.Е., Чугай Н.В.</i> ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ .....	140
<i>Орештейн М.Н., Чугай Н.В.</i> КАРТОФЕЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ ХЛЕБА .....	145
<i>Карякин А.К., Чугай Н.В.</i> ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ .....	150
<i>Гладуш Е.А., Чугай Н.В.</i> РОДНИКИ ГОРОДА ВЛАДИМИРА .....	155

<i>Журавлев Д.М., Шентерова Е.М.</i> РОЛЬ АГРОХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ЖИЗНИ СТРАНЫ.....	160
<i>Полякова Д.П., Шентерова Е.М.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ПЛАСТИКОМ .....	164
<i>Чижова Л.А., Полякова Д.П.</i> ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	167
<i>Полякова Д.П., Чижова Л.А.</i> ПЛАСТИК В ПОЧВЕ.....	170
<i>Полякова Д.П., Чижова Л.А.</i> МЕХАНИЗМЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЛАСТИКА В ПОЧВЕ .....	174
<i>Шентеров А.А., Чижова Л.А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРАРНОМ КОМПЛЕКСЕ .....	179
<i>Рагимов А.О., Рагимова К.О.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ .....	183
<i>Щукин И.М., Рагимова К.О.</i> ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	188
<i>Рагимов А.О., Рагимова К.О.</i> ОЦЕНКА РОЛИ ПОЧВ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ И ПРИРОДОЙ.....	195
<i>Рагимов А.О., Рагимова К.О.</i> ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ СОРТА АЛЬБА .....	201
<i>Рагимова К.О., Рагимов А.О.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ .....	206
<i>Чугай Н.В., Скляр В.В.</i> ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВАХ БАССЕЙНА РЕКИ КЛЯЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	211
<i>Ореништейн М.Н., Чугай Н.В.</i> ВОДА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА .....	216
<i>Шентеров А.А.</i> ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ .....	220
<i>Шентеров А.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ АНТИБИОТИКОВ НА СТРУКТУРУ ПОЧВЕННОГО МИКРОБИОЦЕНОЗА.....	223
<i>Шентеров А.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	226
<i>Шентеров А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПО МОНИТОРИНГУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ .....	229
<i>Шентеров А.А.</i> ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ И СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ .....	233

<i>Терехин А.А., Шентерова Е.М.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР .....	236
<i>Сидоркина И.И., Шентерова Е.М.</i> ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПОЧВ НА МЕСТЕ ГАРИ НА ПРИМЕРЕ МЕЛЕНКОВСКОГО РАЙОНА .....	240
<i>Альбицкий А.П., Шентерова Е.М.</i> ФИТОПАТОГЕНЫ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ .....	243
<i>Шамуратова Г.М., Гафурова Л.А.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ПРИАРАЛЬЯ И АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ НУКУССКОГО РАЙОНА) .....	247
<i>Чугай Н.В., Скляр В.В.</i> ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПАРКЕ «ДРУЖБА» Г. ВЛАДИМИР .....	255
<i>Чугай Н.В., Михайлова А.С., Феоктистова И.Д.</i> ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ .....	262
<i>Шентеров А.А., Мазиров И.М.</i> ПОЧВЕННЫЕ УДОБРЕНИЯ КАК ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ПОЧВЕННУЮ БИОТУ. ....	269
<i>Шентеров А.А., Мазиров И.М.</i> ПАРК 850-ЛЕТИЯ Г. ВЛАДИМИРА КАК ЦЕНТР ЭСТЕТИКИ УРБАНИЗИРОВАННОГО ЛАНДШАФТА .....	272
<i>Шентеров А.А., Мазиров И.М.</i> ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	275
<i>Шентеров А.А., Мазиров И.М.</i> ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ВОПРОСА О ТЕХНОГЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА .....	279
<i>Шентеров А.А.</i> ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ .....	283
<i>Шентеров А.А.</i> ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ РАДИОАКТИВНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ .....	287
<i>Шентеров А.А.</i> АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ .....	290
<i>Рагимова К.О.</i> ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ .....	293
<i>Рагимова К.О.</i> БИОГУМУС И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ .....	298
<i>Чивякова А.А., Чугай Н.В.</i> ОПАСНОСТЬ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОСИСТЕМЫ .....	301
<i>Левичева М.А., Чугай Н.В., Феоктистова И.Д.</i> ОПАСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИКИ .....	306

<i>Левичева М.А., Чугай Н.В.</i> БЕЗОПАСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИКИ .....	310
<i>Чугай Н.В., Скляр В.В.</i> УРЕАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ БАСЕЙНА РЕКИ КЛАЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	313
<i>Чугай Н.В., Скляр В.В.</i> КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ БАСЕЙНА РЕКИ КЛАЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	318
<i>Колесова П.С., Мищенко Н.В.</i> ДИНАМИКА ФИТОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКОСИСТЕМ КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ И ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЬЯ ПО ДИСТАНЦИОННЫМ ДАННЫМ	
<i>Щукин И.М.</i> ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ .....	330
<i>Щукин И.М.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИГРАЦИИ АЗОТА В ПРОФИЛИ АГРОЭКОСИСТЕМ.....	335
<i>Рожкова А.Н., Веселовский С.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР.....	340
<i>Уткин А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА И ПОЧВО-ИЛОВЫХ СУБСТРАТОВ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ .....	344
<i>Чернышова К.Д., Рагимов А.О.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА .....	353

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

**Вступительное слово заведующего кафедрой почвоведения, агрохимии и лесного дела Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых доктора биологических наук, профессора Михаила Арнольдовича Мазирова на открытии международной научно-практической конференции «Современные проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI веке» 12 апреля 2024 года**

Здравствуйте, уважаемые участники!

Приветствую вас на нашей международной научно-практической конференции «Современные проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI веке».

Благодарю вас за проявленное внимание и интерес к нашей конференции, которая в этом году пройдет в очном и дистанционном форматах, которые позволили объединить студентов из вузов разных регионов России и стран ближнего зарубежья. На конференции свои доклады представят преподаватели, ученые, аспиранты, студенты и магистранты из международных вузов. География участников из России также обширна и включает регионы от Карелии до Дальнего Востока. Высокий интерес к конференции подтверждает важность и востребованность этого мероприятия.

Считаю, что это является значительным шагом в развитии сельскохозяйственной и биологической науки, способствует обмену мнениями между молодыми и опытными учёными различных регионов страны, поддерживает связь между наукой и практикой.

Проведение конференции – важное событие, которое, несомненно, внесёт вклад в улучшение процесса научных исследований, создаст стимулы для дальнейшей плодотворной работы.

Желаю вам крепкого здоровья, успехов в научно-исследовательской работе и практической деятельности. Всего вам самого наилучшего!

**Вступительное слово директора Верхневолжского федерального аграрного  
научного центра кандидата биологических наук  
Ивана Михайловича Щукина на открытии международной научно-  
практической конференции «Современные проблемы почвоведения,  
агрохимии и агроэкологии в XXI веке» 12 апреля 2024 года**

Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас с открытием международной научно-практической конференции «Современные проблемы почвоведения, агрохимии и агроэкологии в XXI веке». Конференция, проводимая кафедрой почвоведения, агрохимии и лесного дела Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых совместно с Верхневолжским федеральным аграрным научным центром, – значимое событие в научно-практической сфере Владимирского региона.

Считаю, что главная цель проведения конференции заключается в обмене передовым опытом и знаниями. Надеюсь, что полученные результаты будут полезны всем участникам и в первую очередь сельскохозяйственной и биологической науке современной России, а предложенные рекомендации действительно найдут своё применение в практической деятельности.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, творческой результативной дискуссии, активности, оптимизма и приобретения дружеских контактов. Надеюсь, что удастся создать условия для конструктивного диалога и обмена опытом и мнениями между молодыми учеными. Пусть наша конференция станет местом для дальнейших интересных и плодотворных встреч. Уверен, что результаты конференции будут полезны всем ее участникам, а предложенные рекомендации найдут свое применение в дальнейшей практической деятельности каждого из них.

Всем крепкого здоровья, благополучия и новых научных свершений!

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ФАКТОР  
ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ  
ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ**

**Чернышов Е.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**RAILWAY TRANSPORT AS A FACTOR IN THE FORMATION  
OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE SOILS  
OF THE ROADSIDE TERRITORY**

**Chernyshov E.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В статье рассматривается комплексное влияние железнодорожного транспорта на состояние почв, в том числе на загрязнение почв тяжелыми металлами. Описываются пути и способы поступления поллютантов в почву, влияние придорожных лесных полос на характер распространения загрязнителей. Даны способы для решения экологической проблемы с железнодорожным транспортом.

**Ключевые слова:** транспорт, железные дороги, загрязнение, почва, экология

**Abstract.** The article examines the complex impact of railway transport on the state of soils, including soil pollution with heavy metals. The ways and methods of pollutants entering the soil, the influence of roadside forest strips on the nature of the

spread of pollutants are described. The ways to solve the environmental problem with rail transport are given.

**Keywords:** transport, railways, pollution, soil, ecology

Российские железные дороги являются вторыми по величине в мире после США. Таким образом надо научиться делать их безопаснее и лучше для окружающей среды.

Поезда наносят вред окружающей среде выхлопами, что так же влияет и на почву. Почва забирает на себя большую часть тяжелых металлов. Остальная часть проходит через поверхностные и грунтовые воды. Растения предотвращают насыщение почвы тяжелыми металлами. Так же вред наносится гербицидами, которые распыляют на железных дорогах с целью уничтожения растительности.

При природном происхождении тяжелых металлов они обычно накапливаются в нижних слоях почвы. Но при антропогенном происхождении они накапливаются в верхних слоях. Наличие тяжелых металлов в почве несет за собой вред организмам, в том числе и человеку. Они вызывают различные патологии, такие как рак, заболевание почек и так далее.

Тяжелые металлы очень токсичны и им характерна особенность накапливаться в живых организмах. Так же им присуще такое явление, как миграция из почвы в подземные и поверхностные воды, что приводит их попадание по пищевым цепочкам и в последствии в живые организмы.

Несмотря на то, что железнодорожный транспорт наносит меньший вред окружающей среде чем автомобили и авиация, но стоит обратить внимание на экологические факторы. Можно перечислить загрязнение воздуха, почвы, водных ресурсов, уничтожение природной растительности. Все это несет за собой последствия, такие как смерть животным и токсикологическую деградацию почвы.

Факторы включают в себя химические, физические и биологические аспекты.

В зоне проведения исследования, так же было выявлено шумовое загрязнение. Не редко можно увидеть рядом с железной дорогой жилые постройки. Людям приходится жить с шумом от проходящего мимо поезда. Причем поезда ходят в любое время суток, даже ночью. Такое большое количество шума пагубно влияет на здоровье человека и животных, особенно в дикой природе.

Обычно сильный шум издают дизельные поезда, электрички вызывают меньший ущерб. Электропоезда сейчас одно из решений экологических проблем, связанных с железнодорожным транспортом.

Помимо того, что они уменьшают шумовое загрязнение, электропоезд вносит меньше вреда воздуху и почве. Нужно увеличить темп внедрения инноваций для уменьшения вреда окружающей среде.

Перечислим способы по решению экологической проблемы с железнодорожным транспортом:

1. Использование более экологического топлива.
2. Инновации в промышленной сфере.
3. Улучшенные перевозки грузов, представляющие опасность.
4. Усовершенствование технологий в пользу тихих.
5. Улучшение полотна в зоне железнодорожных путей.
6. Переоборудование дизельных двигателей, улучшение очистки выхлопных газов.
7. Переход на электрические поезда.

В ходе проведенного исследования были проведены лабораторные анализы образцов почвы, прилегающие к железной дороге.

Результаты подтвердили наличие большого количества тяжёлых металлов. Если не начать бороться с проблемой в ближайшее время, то это может привести к токсикологической деградации почвы, что в свою очередь перейдет в механическую деградацию.

## Список литературы

1. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. - 120 с.
2. Мишарин А.С. Актуализация транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года [Текст] / А.С.Мишарин, О.В.Евсеев // Транспорт Российской федерации. - 2013. - No 2 (45). - С. 4.
3. Никитина, З. И. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий / З. И. Никитина, Г. П. Голодяев; Рос. акад. наук. Дальневост. отд-ние, Биол.- почв. ин-т. - Владивосток : Дальнаука, 2003 (ГУП Изд-во Дальнаука ДВО РАН). - 175 с
4. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
5. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128
6. Скляр В.В., Чугай Н.В. Влияние гуминовых препаратов на агрохимические показатели почв // Здоровые почвы - гарант устойчивого развития. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева "Русский чернозем". - Курск: 2023. - С. 135-136.
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ  
УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ**

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**LIMING OF SOILS IN SOLVING PROBLEMS  
OF SOIL AND PLANT STABILITY**

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Агрономическое значение известкования как фактора урожайности и оптимизации реакции среды в почве общеизвестно. Этот приём широко внедрён в практику мирового земледелия, и наука постоянно ищет пути его совершенствования и повышения эффективности. Как природоохранному фактору известкованию почв уделяется гораздо меньше внимания, хотя в современных условиях это не менее важно.

**Ключевые слова:** почва, известкование, плодородие, почвенный покров

**Abstract.** The agronomic importance of liming as a factor of yield and optimization of the reaction of the medium in the soil is well known. This technique has been widely introduced into the practice of world agriculture, and science is constantly looking for ways to improve it and increase efficiency. Much less attention is paid to soil liming as an environmental factor, although it is no less important in modern conditions.

**Keywords:** soil, liming, fertility, soil cover

В природно-климатических условиях Владимирской области с преобладанием генетически кислых дерново-подзолистых почв и промывным водным режимом, усиливающим кислотность почв, известкование имеет важнейшее значение в повышении продуктивности земледелия.

Под влиянием извести, во-первых, снижается избыточная кислотность почв, являющаяся одной из главных причин низких урожаев с/х культур, улучшается питание растений в результате мобилизации доступных элементов питания для них за счет запасов почвы, повышается активность полезной почвенной микрофлоры. Благодаря известкованию резко, в 1,5 раза, возрастает эффективность минеральных удобрений.

Создание нейтральной реакции среды в пахотном слое является основным условием высокой эффективности туков, поэтому их необходимо вносить только в нейтральную почву, как это и делается во всем мире. Известкование повышает устойчивость растений против болезней, увеличивает полевую всхожесть семян, усиливает зимостойкость озимых зерновых культур и многолетних трав.

При известковании травостоев предотвращается их вырождение, улучшается ботанический состав, снижается засоренность дикорастущими видами, существенно повышается качество кормов, в них увеличивается содержание белка, витаминов, сахаров, кальция, фосфора, магния, необходимых для создания полноценного рациона животным.

В структуре посевных площадей травы на территории Владимирской области занимают более 60% площадей, и чтобы накормить все областное молочное стадо, требуется как можно больше известковать площадей пашни, занятых посевными многолетними и однолетними травами, ибо без их известкования невозможно получать хорошие, полноценные урожаи трав, а,

следовательно, и создать необходимую кормовую базу для существующего молочного производства.

Между тем, ныне выполняемые объемы известкования на уровне 8-10 тыс. га в год чрезвычайно малы, они очень далеки не только от оптимальных, но и минимально необходимых, которые составляют более 60 тыс. га в год.

По нашим данным во Владимирской области на 2023 год насчитывается около 190,2 тыс. га кислых почв пашни, не считая сенокосов и пастбищ, которые нуждаются в первоочередном известковании. При этом доля кислых почв ежегодно увеличивается. Так, в Гусь-Хрустальном, Киржачском, Ковровском, Муромском, Селивановском, Собинском, Суздальском районах доля кислых почв за 5 увеличилась на 23,8 %, а в Гусь-Хрустальном, Петушинском, Судогодском и Суздальском районах уже каждое второе хозяйство имеет более половины кислых пахотных почв. Этому способствуют низкие темпы известкования кислых почв.

Владимирская область располагает уникальными природными залежами доломита, из которого получается высокоэффективный известковый материал - доломитовая мука. Необходимо максимально использовать это природное богатство для снижения повышенной кислотности почв.

Без известкования почв не может функционировать современное сельскохозяйственное производство, это мощный рычаг улучшения почвенного плодородия.

### **Список литературы**

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции,

«Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38

3. Ивойлов А.В. Влияние известкования и минеральных удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота и плодородия выщелоченного чернозёма/Автреф. дис. ...канд. с.-х. наук. - М., 1988. -20с

4. Курочкин, И. Н., Чугай, Н. В., Кулагина, Е. Ю. Оценка состояния почв по агрохимическим показателям плодородия // Тенденции развития науки и образования. - 2020. - №60-8. - С. 48-50.

5. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. -Владимир. - 2002. - 290 с.

6. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.

7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.

8. Шедеров С.Г. Влияние извести на органическое вещество почвы и удобрений/Вопросы известкования дерново-подзолистых, почв// Труды ВИУА - 1961. -Вып. 38,- С. 117-127.

УДК 631.4

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПОЧВ  
НА МЕСТЕ ГАРИ ЛЕСОВ КОВРОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**Афанасова А.С.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**RESTORATION OF ECOLOGICAL FUNCTIONS OF SOILS  
AT THE SITE OF BURNING FORESTS OF THE KOVROVSKY DISTRICT  
OF THE VLADIMIR REGION**

**Afanasova A.S.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Основным потрясением почвенных фракций в лесных экосистемах выступают пожары, преобразующие как среду жизни леса, так и структуру растительного покрова, так или иначе влияя на ее состав. Вместе с пожаром изменяется и режим существования верхнего слоя земли: солнце беспрепятственно иссушивает ее. При этом все, что находится глубже напротив, переувлажняется. Корни деревьев, которые при жизни были естественными «насосами», выкачивающими большие объемы воды, прекращают работать. Появившаяся зола увеличивает щелочной уровень почвы, что так же крайне отрицательно действует на возможность роста леса. Пожар приводит к сильнейшему недостатку азота, которого и так, всегда не хватает в лесной почве.

**Ключевые слова:** Мезопедобионты, таксонометрическая структура сообществ, естественные гари, перфугиумы, почвенная фауна, послепожарное состояние экосистем.

**Abstract.** The main shock to soil fractions in forest ecosystems is fires, which transform both the forest environment and the structure of vegetation, affecting its composition in one way or another. Along with the fire, the mode of existence of the upper layer of the earth also changes: the sun freely dries it up. At the same time, everything that is deeper opposite is waterlogged. The roots of trees, which during their lifetime were natural "pumps" pumping out large volumes of water, stop working. The ash that appears increases the alkaline level of the soil, which also has an extremely negative effect on the possibility of forest growth. A fire leads to a severe lack of nitrogen, which is always lacking in the forest soil.

**Keywords:** Mesopedobionts, taxometric structure of communities, natural fires, perflugiums, soil fauna, post-fire state of ecosystems.

Владимирская область относится к регионам с высочайшим риском возникновения пожаров. Это обосновано существенной площадью торфяных месторождений и лесов.

Согласно статистическим данным, леса нашей области занимают около 40 % площади, в недалеком прошлом площадь их была значительно больше. Более обильны леса Гусь-Хрустального района, Петушинского, Ковровского и Вязниковского менее Муромского, Суздальского, Юрьев-Польского районов, что связано с ландшафтным строением территории, а доминирующий вид в древостое, принадлежит - сосне, образующая сосновые боры.

Лесные пожары (размер пройденной огнем площади и численность возникающих пожаров за пожароопасный сезон) на той или другой местности определяется тремя причинами: лесорастительными критериями и погодными условиями, а также наличием источников огня (плотностью народонаселения).

Пожары встречаются с разной частотой в зависимости от биома, как естественный фактор изменения наземных сообществ. В результате пожара физиологические свойства почвы изменяются.

Изменившиеся после пожара условия, в частности, обугливание поверхности почвы, и как следствие наиболее мощное нагревание днем, приводят к увеличению амплитуды температур земли: к примеру, на гари во Владимире было зафиксировано повышение на 6°C на глубине 5 см.

Пожары - это кратковременная доступность большинства заменителей питательных веществ.

Азот и фосфор, и большинство катионов: из-за пожаров раствор рН почвы увеличивается за счет увеличения подвижности некоторых соединений.

Пожары оказывают глубокое и комплексное воздействие на лесные экосистемы, изменения, которые происходят в лесном ландшафте, коренные изменения в структуре и составе лесов и различные установившиеся отношения, и связи между разными частями.

В это время биогеохимические циклы нарушаются и создаются новые сообщества. Вот почему огонь играет важную роль как фактор замены пород, то есть вторичных экологических сукцессий.

Материалы исследовательской работы представляют собой результат собственных исследований, проводившихся с 2020г. по 2022г. в подтаежной зоне Владимирской области, в Ковровском районе.

В работе были изучены крупные почвенные беспозвоночные (мезофауна), а именно жужелицы, в рассмотрении М.С. Гилярова (1965), отдельно изучали их динамическую плотность.

Целью эксперимента являлась оценка процессов, которые происходят на начальном этапе формирования сообществ любой гари за счет выживания почвенных животных во время пожара на разных стадиях жизненного цикла в разных ландшафтных условиях.

## Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ,2019. - 120 с.
3. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
4. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
5. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
6. Скляр В.В., Чугай Н.В. Влияние гуминовых препаратов на агрохимические показатели почв // Здоровые почвы - гарант устойчивого развития. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева "Русский чернозем". - Курск: 2023. - С. 135-136.
7. Ущাপовский И.В., Дмитревская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ УГОДИЙ  
ПО РАСТИТЕЛЬНОМУ ПОКРОВУ**

**Рожкова А.Н.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия,  
г. Владимир*

**Романова Д.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия,  
г. Владимир*

**ECOLOGICAL ASSESSMENT OF FORAGE LANDS BY VEGETATION  
COVER**

**Rozkova A.N.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Romanova D.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В современных условиях только правильно проведенная оценка может обеспечить экологическую устойчивость агроландшафтов, поэтому возникает необходимость в оценке экологической ситуации в хозяйствах. Современное состояние земель подтверждает необходимость проведения комплекса мероприятий по стабилизации и восстановлению сельскохозяйственных угодий, обеспечивающих повышение плодородия почв, а также улучшению общей экологической обстановки. Комплексная мелиорация земель должна включать мелиоративные мероприятия в сочетании с применением наукоемких аграрных технологий и технических средств, высокопродуктивных культур, расчетных доз удобрений, средств защиты растений.

**Ключевые слова:** почва, оценка, экология, кормовые ресурсы, сельское хозяйство

**Abstract.** In modern conditions, only a properly conducted assessment can ensure the environmental sustainability of agricultural landscapes, therefore there is a need to assess the environmental situation in farms. The current state of the land confirms the need for a set of measures to stabilize and restore agricultural land, ensuring increased soil fertility, as well as improving the overall environmental situation. Comprehensive land reclamation should include land reclamation measures in combination with the use of high-tech agricultural technologies and technical means, highly productive crops, calculated doses of fertilizers, plant protection products.

**Keywords:** soil, assessment, ecology, feed resources, agriculture

Экологическая устойчивость сельского хозяйства становится все более актуальной темой в современном мире, где сохранение биоразнообразия и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду играют ключевую роль. Одним из важных аспектов в этом контексте является оценка кормовых угодий по их влиянию на растительный покров и, следовательно, на экосистему в целом. В данной статье мы рассмотрим значимость экологической оценки кормовых угодий по растительному покрову и различные подходы к ее осуществлению.

Значение экологической оценки кормовых угодий:

1. Сохранение биоразнообразия: оценка кормовых угодий позволяет определить их влияние на разнообразие растительного покрова, что важно для сохранения местной флоры и фауны.
2. Улучшение почвенного плодородия: выбор оптимальных кормовых угодий способствует сохранению почвенного слоя и его плодородия, что является основой для устойчивого сельского хозяйства.
3. Снижение эрозии: растительный покров, формируемый кормовыми угодиями, играет ключевую роль в предотвращении почвенной эрозии и сохранении плодородного слоя.

4. Смягчение климатических изменений: выбор экологически устойчивых кормовых угодий способствует увеличению поглощения углекислого газа и снижению выбросов, что важно для борьбы с климатическими изменениями.

Подходы к экологической оценке кормовых угодий:

1. Анализ видового состава: изучение состава растительного покрова позволяет определить, какие виды доминируют на угодьях, и их влияние на биоразнообразие.

2. Оценка почвенных свойств: изучение характеристик почвы под кормовыми угодьями помогает определить их влияние на почвенное плодородие и устойчивость к эрозии.

3. Использование индикаторных видов: выбор определенных растений-индикаторов позволяет оценить экологическое состояние угодий и его изменения во времени.

4. Моделирование экосистемы: использование компьютерных моделей позволяет прогнозировать изменения в экосистеме под воздействием различных кормовых угодий и выбирать оптимальные варианты для сохранения баланса.

Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову позволяет сделать следующие выводы:

1. Оптимальный выбор кормовых угодий способствует сохранению биоразнообразия и улучшению экосистемы.

2. Экологически устойчивые кормовые угодия содействуют сохранению почвенного плодородия и предотвращению почвенной эрозии.

3. Разнообразные подходы к оценке позволяют учитывать различные аспекты влияния угодий на окружающую среду, что способствует принятию обоснованных решений в сельском хозяйстве.

4. Экологическая оценка помогает выявить оптимальные практики использования угодий для снижения негативного воздействия на климат и экосистему в целом.

5. Основанные на оценке данные могут быть использованы для разработки и внедрения стратегий устойчивого сельского хозяйства, способствующего сохранению природных ресурсов на долгосрочной основе.

Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову играет важную роль в обеспечении устойчивого развития сельского хозяйства и сохранения окружающей среды. Различные подходы к этой оценке позволяют учитывать разнообразные аспекты влияния угодий на экосистему, что является основой для принятия обоснованных решений в сельском хозяйстве.

### Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. - 120 с.
4. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. - 2021. - С. 117-121.
5. Мудрых Н. М., Самофалова И. А. Экологическая организация системы «Сельскохозяйственные животные кормовые угодья пашня» // Вестник АГАУ. 2014. №6 (116).
6. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.

8. Раменский Л.Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956 г. 240 с.

**УДК 631.4**

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭМИССИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА  
В ПОЛЕВЫХ ОПЫТАХ**

**Журавлев Д.М.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мазиров И.М.**

*Кандидат биол. наук, старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF CARBON DIOXIDE EMISSIONS  
IN FIELD EXPERIMENTS**

**Zhuravlev D.M.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mazirov I.M.**

*Candidate of Biological Sciences, Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Проведённые измерения являются первыми результатами сезонного мониторинга эмиссии CO<sub>2</sub> для представительной центральной части Нечернозёмной зоны и нуждаются в продолжении. Проведенные исследования показали наличие выраженного влияния на пространственно-временную изменчивость почвенной эмиссии CO<sub>2</sub> из окультуренных дерново-подзолистых почв

**Ключевые слова:** эмиссия, углекислый газ, почва, полевой опыт

**Abstract.** The measurements carried out are the first results of seasonal monitoring of CO<sub>2</sub> emissions for the representative central part of the Non-Chernozem zone and need to be continued. The conducted studies have shown the presence of a

pronounced effect on the spatiotemporal variability of soil CO<sub>2</sub> emissions from cultivated sod-podzolic soils

**Keywords:** emission, carbon dioxide, soil, field experience

Глобальное потепление климата и сопутствующие ему планетарные изменения - одна из принципиальных экологических проблем, непосредственно связанная с увеличением концентрации парниковых газов атмосфере.

Методы измерения почвенного дыхания можно подразделить на полевые (как правило, прямые) и лабораторные (как правило, интегральные).

Полевые методы измерения почвенного дыхания основаны на определении концентрации CO<sub>2</sub> в почве *in situ*. Как правило, на поверхность почвы устанавливается камера, в которой с помощью портативного газового анализатора определяется изменение концентрации CO<sub>2</sub> за определенный промежуток времени.

Альтернативный вариант - установка перфорированных трубок на определенную глубину и проведение режимных наблюдений за изменением потоков CO<sub>2</sub>.

Цель работы - оценка эмиссии CO<sub>2</sub> с разделением на корневое и микробное дыхание на полях пшеницы и картофеля с различными вариантами обработки окультуренной дерново-подзолистой почвы.

Поставлены и реализованы следующие задачи:

1. Выявить факторы, влияющие на почвенную эмиссию углекислого газа в агроэкосистемах с окультуренными дерново-подзолистыми почвами;
2. Сравнить интенсивность эмиссии CO<sub>2</sub> на поле пшеницы и на поле картофеля;
3. Сравнить интенсивность эмиссии CO<sub>2</sub> на двух видах обработки почвы: на поле озимой пшеницы - вспашка и нулевая обработка, на поле картофеля - отвальная и минимальная;
4. Определить вклад микробного и корневого дыхания в общую эмиссию CO<sub>2</sub> с поверхности почвы исследуемого поля.

Объектом нашего исследования являются 4 опытных участка: озимая пшеница с нулевой и отвальной обработкой, картофель с минимальной и отвальной обработкой. На этих четырёх участках применяется традиционная технология возделывания.

Апробационные исследования проводились в течение трех месяцев, с июля по сентябрь посредством прямого измерения потоков на приборе Li-COR LI-6400. Полученные данные по эмиссии CO<sub>2</sub> почвами исследуемых объектов выявили значительные сезонные изменения потоков CO<sub>2</sub> из почв.

В результате исследования были поставлены следующие выводы:

Проведенные исследования показали наличие выраженного влияния на пространственно-временную изменчивость почвенной эмиссии CO<sub>2</sub> из окультуренных дерново-подзолистых почв: возделываемых культур > фаз жизненного цикла растений > вида обработки > влажности почвы > температуры воздуха.

На поле пшеницы по сравнению с полем картофеля отмечается более высокая эмиссия CO<sub>2</sub> с максимальным различием в 2,5 раза после уборки пшеницы и в среднем на 60% за весь период исследования. На вариантах с пшеницей и картофелем отмечается более интенсивная эмиссия на нулевой (пшеница) и безотвальной (картофель) обработках. Этот результат не вполне согласуется с предыдущими исследованиями и требует дальнейшего изучения.

Сравнительная интенсивность автотрофной и гетеротрофной эмиссии CO<sub>2</sub> показала, что в среднем 72% приходится на гетеротрофную эмиссию и различается по вариантам обработки: на отвальной обработке вклад гетеротрофной составлял 59,6%, а на минимальной - 84,4%. И это значит, что удельный вес гетеротрофного дыхания возрастает на варианте с минимальной обработкой, где идёт интенсивнее на 24,8% по сравнению с отвальной.

Данные по мониторингу потоков парниковых газов из почв методом высокочастотных измерений *in situ* обладают широкой сферой потенциального применения, и могут быть использованы для прогноза изменения и анализа состояния агроэкосистем и сертификации агротехнологий.

## Список литературы

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Исаев, В.А. Экологические проблемы аграрной сферы и пути их решения. - Москва: КолосС, 2015. - 208 с.
4. Махотлова М.Ш. Экологические проблемы сельского хозяйства" Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова, по. 3 (5), 2014, pp. 5-7.
5. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.
7. Рыжаков, И.Н. и др. Оценка эмиссий парниковых газов в агропромышленном комплексе. // Экологическая безопасность и рациональное природопользование. - 2018. - №4 (23). - С. 65-70.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ  
СНИЖЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И СТАБИЛИЗАЦИИ  
УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР В ПОЧВЕННО-  
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ**

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE USE OF MINERAL FERTILIZERS IN CONDITIONS OF REDUCED  
SOIL FERTILITY AND STABILIZATION OF CROP YIELDS IN SOIL  
AND CLIMATIC CONDITIONS OF THE NON-CHERNOZEM REGION**

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** На сегодняшний день применение удобрений прочно вошло в передовые технологии выращивания сельскохозяйственных культур как главная составляющая получения высоких и устойчивых урожаев. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных культур с целью получения высоких и стабильных урожаев хорошего качества - одна из основных задач, стоящих перед сельским хозяйством. Достижение этой цели невозможно без серьезных знаний о свойствах почвы, биологических особенностях культур, способах и формах применяемых удобрений, и их взаимодействии между собой и с другими объектами окружающей среды.

**Ключевые слова:** почва, климатические условия, нечерноземная зона, удобрения

**Abstract.** To date, the use of fertilizers has become firmly embedded in advanced crop cultivation technologies as the main component of obtaining high and sustainable yields. Optimization of the mineral nutrition of agricultural crops in order to obtain high and stable yields of good quality is one of the main tasks facing agriculture. Achieving this goal is impossible without serious knowledge about soil properties, biological characteristics of crops, methods and forms of fertilizers used and their interaction with each other and with other environmental objects.

**Keywords:** soil, climatic conditions, non-chernozem zone, fertilizers

Приостановить снижение плодородия почв и, соответственно, стабилизировать урожайность сельхозкультур в почвенно-климатических условиях Нечерноземья невозможно без применения удобрений.

Удобрения способствуют улучшению свойств почв и, следовательно, увеличению уровня плодородия, повышают устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям и различным заболеваниям, что в конечном итоге положительно влияет на урожайность сельхозкультур и качество растениеводческой продукции и кормов.

Определение необходимости в удобрениях, дозах их внесения должно основываться на данных агрохимического обследования почв, особенностях, возделываемых сельхозкультур, намечаемой урожайности. Только в этом случае применение удобрений будет эффективным и, кроме того, безопасным для окружающей природной среды.

Очень важно определить нужное количество удобрений для внесения на каждом поле, чтобы предотвратить как дефицит элементов питания, так и их перерасход. При этом необходимо учитывать общий уровень земледелия, степень окультуренности почв, имеющиеся просчеты в агротехнике, намечаемые культуры и их особенности, планируемую урожайность. Прирост урожайности базируется на реальных организационных и экономических возможностях конкретного сельскохозяйственного предприятия.

Существует ряд методов и способов определения оптимальных доз удобрений. Суть их в том, что при планировании равных урожаев в зависимости от содержания в почве усвояемых элементов питания растений, дозы вносимых удобрений изменяются в сторону увеличения или снижения.

В агрохимической практике чаще всего используется балансовый метод и расчеты доз удобрений на прибавку урожая и по выносу питательных веществ.

Для того, чтобы получить максимальный доход от применения удобрений необходимо организовать правильное их использование, что достигается при послойном их внесении в почву - основным и припосевным способами, а также подкормками.

Основное (допосевное) внесение позволяет создавать в почве запас питательных веществ на весь период вегетации. На долю основного удобрения приходится  $2/3$  от общей дозы. По времени внесения основное удобрение может быть распределено по поверхности поля с заашкой под зябь, рассеяно осенью с последующей заделкой весной, внесено под заделку плугом или бесплужными орудиями весной перед посевом культуры. Более рационально вносить основное удобрение локальным способом.

В качестве основного удобрения применяют навоз, компосты, известковые материалы, трудно растворимые формы туков. С точки зрения организации работ с удобрениями на почвах среднего и тяжелого мехсостава целесообразно внесение основного количества удобрений под зябь. На почвах легкого механического состава лучше всего вносить основное удобрение под перепашку зяби или предпосевную обработку почвы.

Способ расположения удобрений по профилю пахотного слоя имеет большое значение, так как влияет на формирование корневой системы. Мелкая заделка туков ведет к поверхностному расположению основной массы корней, что снижает устойчивость сельхозкультур к неблагоприятным факторам (воздействию низких температур, недостатку влаги в почве) и повышает склонность к полеганию. Наиболее эффективно распределяются удобрения по профилю почвы при их заделке плугом с предплужником.

Разновидности локального внесения основного удобрения - ленточное, бороздовое, гнездовое. При локальном внесении обеспечивается «позиционная доступность» удобрений, так как при этом образуются очаги повышенной концентрации питательных веществ в почве, из которых растения более быстро и эффективно используют внесенные соли, т.е. значительно повышается коэффициент полезного действия азота, фосфора и калия из туков.

Припосевное (рядковое) удобрение обеспечивает начальный рост растений в ранний период их роста. Обычно при посеве (особенно зерновых) вместе с семенами вносят суперфосфат, азотно-фосфорное или полное минеральное удобрение. Менее эффективно (даже вредно) вносить при посеве только азотные туки. Внесение азота в рядки угнетает проростки зерновых и снижает полноту всходов. Аналогично действие калийных туков в качестве припосевного удобрения.

Подкормка - послепосевное удобрение - прием усиления пищевого режима растений, что позволяет управлять ростом, развитием и продуктивностью культур, влиять на качество урожая. Подкормки увязывают со свойствами почв, с особенностями культур, применяемых удобрений, организационно-хозяйственными возможностями. Особенное значение имеет подкормка озимых зерновых и многолетних трав. Этот прием удобрения тесно связан с биологией растений. Подкормка для озимых - средство значительного увеличения урожайности и улучшения качества зерна.

Подкормку нельзя противопоставлять основному удобрению, так как эффект действия удобрения в этом случае находится в прямой зависимости от осадков.

Большое значение имеет регулирование питательного режима путем проведения почвенной и растительной диагностики обеспеченности растений в целях внесения необходимых корректив путем подкормок. Естественно, определение доз допосевного удобрения на заданную урожайность на том или ином поле проводят на основе имеющихся в хозяйстве материалов

агрохимического обследования пахотных угодий. Однако это не исключает дополнительного применения удобрений в течение вегетации за счет подкормок.

Почвенную диагностику проводят в целях сбалансированности питательного режима, предупреждения лишних затрат на применение удобрений и охраны окружающей природной среды. Ранее внесенные под предшественников удобрения, минерализованные корневые и пожнивные остатки растений, образуют в почве переходящий запас элементов питания. На этом фоне применение избыточного количества удобрений приводит к увеличению запасов усваиваемых элементов питания. И если положительный баланс фосфора и калия в почве агрономически оправдан, то дисбаланс азота недопустим. Это снижает коэффициент использования удобрений до 30-40% и ведет к загрязнению грунтовых вод и водоисточников нитратами.

В первую очередь определяют необходимость ранневесенних подкормок на озимых и многолетних травах путем изучения запасов минерального азота в корнеобитаемом слое почвы.

Для большей эффективности почвенная диагностика должна дополняться растительной. Как показывает практика, использование данных диагностики - это реальный способ улучшить питание растений и предотвратить перерасход удобрений. Одним из путей повышения эффективности минеральных удобрений является выбор их ассортимента.

Расчет затрат на приобретение и применение основных форм минеральных удобрений показывает, что эти величины значительно отличаются. Среди азотных удобрений наиболее высокими затратами выделяются аммиачная вода и сульфат аммония, среди фосфорных - двойной суперфосфот, среди комплексных - нитрофоска.

При планировании применения удобрений при их ограниченных ресурсах необходимо соблюдать основные законы земледелия:

- физиологическую равнозначность и незаменимость факторов жизни растений;
- совокупное действие факторов;

- ограничивающее действие фактора, находящегося в минимуме;
- необходимость возврата питательных веществ в почву.

При ограниченных ресурсах органических и минеральных удобрений еще более возрастает в воспроизводстве плодородия почв роль агротехнических приемов: способов обработки почвы, внедрение научно-обоснованных севооборотов с посевами многолетних трав и бобовых культур, соблюдение оптимальных сроков и способов посева, тщательного ухода за посевами, качественное выполнение всех видов работ.

### Список литературы

1. Боровиков В.П. Роль минеральных удобрений в повышении плодородия почвы. // Вестник сельского хозяйства. - 2005. - № 5. - С. 78-81
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биодиагностический индикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Зеленый Ю.В., Немировский Р.П. Влияние минеральных удобрений на содержание плодородия почвы посредством восполнения недостатка элементов питания. // Журнал агрохимии. - 2007. - № 6. - С. 24-27.
4. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. - 120 с.
5. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифоновой. - 2021. - С. 117-121.
6. Орехова Л.П., Киреев К.С. Опыт использования минеральных удобрений в условиях снижения плодородия почвы. // Сельскохозяйственная наука. - 2010. - № 3. - С. 22-26
7. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
8. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове

придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.

**УДК 631.4**

**БИОТЕХНОЛОГИЯ ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ  
ОТХОДОВ**

**Журавлев Д.М.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**BIOTECHNOLOGY OF VERMICULTIVATION OF ORGANIC WASTE**

**Zhuravlev D.M.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В статье рассмотрены условия содержания вермичервей, особенности их кормления, приводятся данные о производительности червей при переработке органических отходов в биогумус. Кроме этого, приводится информация об устройстве вермикомпостеров, организации вермифермы как на садовых участках, так и в производственных масштабах.

**Ключевые слова:** вермикомпост, черви, плодородие, почва

**Abstract.** The article considers the conditions of keeping vermiculars, the peculiarities of their feeding, and provides data on the productivity of worms in the processing of organic waste into vermicompost. In addition, information is provided on the device of vermicomposters, the organization of vermiferms both on garden plots and on a production scale.

**Keywords:** vermicompost, worms, fertility, soil

Приоритетным методом обезвреживания ТО в России в ближайшие 10 лет останется захоронение на полигонах. В современном мире продолжает расти большой интерес к биодинамическим органическим системам, важным как для общей экологизации сельского хозяйства, так и для создания сети форпостов экологически безопасного сельского хозяйства. Одним из аспектов этих систем является вермикультура.

Вермикомпостирование - это биологический способ утилизации органических отходов (в том числе и промышленного происхождения) дождевыми червями.

Многие страны уже давно озабочены проблемами плодородия почвы и переработки органических отходов. Существуют целые вермифермы, которые разводят червей и производят биогумус. Были выведены породы дождевых червей, которые поедают больше корма и не убегают в дикую природу.

Одна из важнейших проблем современной жизни связана с аспектами взаимодействия общества и природы. Это экологические проблемы. Накопление большого количества органических отходов вокруг животноводческих ферм, чрезмерное насыщение почвы химикатами приводят к негативным последствиям. В данном случае наиболее важным фактором являются передовые методы биотехнологической утилизации органических отходов.

Метод вермикультивации - это новый метод утилизации отходов животноводства в нашей республике. Только некоторые люди используют вермикультуру в растениеводстве.

Перспективным приемом повышения плодородия почв и получения экологически чистой продукции служит применение биогумуса, который получают экологической биотехнологии в процессе вермикомпостирования разнообразных органических отходов (навоз, компост, птичий помет и т.д.).

Биогумус является биологическим препаратом, экологически чистым и абсолютно безвредным для растений, человека и окружающей среды. Также, из-

за большого количества химических элементов и свойств это удобрение превосходит другие органические удобрения по своему воздействию на рост, развитие и продуктивность растений, а питательные вещества не вымываются и действуют длительное время.

Недавняя тенденция снижения устойчивости сельскохозяйственного производства представляется серьезной угрозой для большинства азиатских стран. Для борьбы с ситуацией в настоящее время все большее значение придается внесению органических материалов для улучшения состояния здоровья и, следовательно, продуктивности этих почв.

Массовая доступность обычного органического навоза в настоящее время является большой проблемой, и для этой цели большое внимание уделяется переработке различных видов органических отходов.

Помимо снижения уровня загрязнения окружающей среды, такое повторное использование органических отходов в сельском хозяйстве способствует улучшению различных физических, химических и биологических свойств почв и, таким образом, помогает поддерживать здоровье почвы.

При переработке различных органических отходов в сельском хозяйстве важно выдерживать достаточный период компостирования материалов для улучшения их использования в почве. Однако из-за некоторых недостатков традиционных систем компостирования технология переработки органических отходов до сих пор не получила широкого распространения.

В этой ситуации биогумусирование недавно превратилось в простую, но эффективную биотехнологию для переработки широкого спектра органических отходов с помощью некоторых определенных групп дождевых червей.

Ввиду растущей популярности этой биотехнологии в этом сообщении были рассмотрены различные аспекты переработки отходов в сельском хозяйстве с помощью вермикомпостирования.

## Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Выгузова М.А., Касаткин В.В., Линкевич А.С., & Литвинюк Н.Ю. (2012). Перспективы развития технологии вермикомпостирования в России и за рубежом. Пищевая промышленность, (8), 24-26.
3. Горбунов В.В. Дождевые черви для повышения урожая. - М.: АСТ, 2012. - 192 с.
4. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
5. Кубарев, Е. Н. Агроэкологическая оценка вермикомпоста при использовании в севообороте: диссертация ... кандидата биологических наук : 06.01.04. - Москва, 2007. - 134 с.
6. Кузьмина, Н. В. Комплексная оценка вермикомпоста в агроценозе с овощными культурами: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 06.01.04 / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Фак. почвоведения. - Москва, 2005. - 24 с.
7. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. - 2021. - С. 117-121.
8. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.

УДК 631.4

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЛАНДШАФТОВ ПРИГРАНИЧНЫХ  
ТЕРРИТОРИЙ ВЛАДИМИРСКОЙ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

**XIX – XXI вв.**

**Юсов С.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF LANDSCAPES OF THE BORDER  
TERRITORIES OF THE VLADIMIR AND MOSCOW REGIONS  
OF THE XIX – XXI CENTURIES**

**Yusov S.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В процессе работы исследована динамика изменения ландшафтов приграничных территорий Владимирской и Московской областей на протяжении XIX-XXI в.в. Проведена цифровизация карт на промежутке с 1850 по 2019 гг. Проанализированы полученные данные после оцифровки карт. Выявлены причины изменения основных ландшафтов исследуемой территории.

**Ключевые слова:** ландшафт, природные компоненты, морфологические единицы, полигоны, природно-территориальный комплекс, картография

**Abstract.** In the course of the work, the dynamics of changes in the landscapes of the border territories of the Vladimir and Moscow regions during the XIX-XXI

centuries was studied. The digitalization of maps was carried out in the period from 1850 to 2019. The data obtained after digitization of the maps is analyzed. The causes of changes in the main landscapes of the studied territory are revealed.

**Keywords:** landscape, natural components, morphological units, polygons, natural-territorial complex, cartography

Исследуемая территория расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины. Главным водным объектом является река - Клязьма, протекающая с юга-запада на северо-восток и входящая в бассейн реки Волги. Река делит выбранные для исследования территории на две части - северную и южную.

Объект для исследования расположен на слабо возвышенной равнине, где лишь на севере в зоне Клинско-Дмитровской гряды, высоты достигают 250 метров. Постепенное понижение альтитуд происходит с движением на юг, где исследуемый участок находится в зоне Мещерской низменности, с преобладающими высотами (отметками поверхности) менее 120 метров. (который занимает двух природных зонах).

В ходе работы изучены все компоненты ландшафта: лес, луг, пашня, болото и т.д. Благодаря данным, полученным в ходе оцифровки карт по выбранным ландшафтам, сложилась общая картина состояния компонентов ландшафта в границах исследуемой территории. Также прослежены изменения, наблюдавшиеся в размерах, то есть площади изучаемых ландшафтных элементах за изучаемый промежуток времени, длительность которого составляла более 150 лет.

Главными материалами для исследования являлись карты, подверженные оцифровке и литературные источники, из которых бралась информация для подтверждения полученных данных по проделанной работе. Картографический материал был взят из таких источников как сайты «Ретромэп» и «ЭтоМесто», где скачивались карты XIX, XX и XXI веков, а также использованы условные

обозначения для этих картографических данных, чтобы совместить с общими для всех карт обозначениями ландшафтных элементов.

Начальным картографическим материалом для исследования территории является карта А.И. Менде 1850 г.. Именно с этой карты и получены первые данные, сравнения с которыми и проводилось по более поздним годам. С таких программ как «Яндекс карты» и «Гугл карты» взяты современные топографические карты для привязки на них более старых образцов картографических материалов середины XIX и XX в.в.

Данные материалы обладают информацией, которая помогает проследить динамику изменения ландшафтов в трёх временных промежутках, отличающихся своей историей и разностью в природопользовании.

Вся территория Владимирской области и прилегающие территории, входившие ранее в состав Владимирской губернии, поделена на равные квадраты (нанесена сетка из 43 квадратов равной площади). Каждый квадрат имеет площадь равную 1000 км<sup>2</sup> и сторону в 33,33 км. Данная схема, делает изучение структуры ландшафтов более доступной и даёт возможность соединить все оцифрованные карты одного года в единый картографический материал и соответственно представить динамику изменения ландшафтов на всей территории Владимирского региона и сопредельных территорий.

Использование литературных источников в проделанной работе имеет важную часть, без которой было бы невозможно подведение итогов и сопоставление полученных данных. Достаточно большой временной промежуток исследования включает в себе разные временные события, приводящие к изменению ландшафтных элементов, их общей доли и площади.

Исторические факты и данные помогают нам понять из-за чего мог произойти тот или иной скачок, который повлёк за собой изменение, например, площади пашни в конце XIX или возрастание доли леса высокого в начале XXI века.

Обработанные нами данные показали, что изменения ландшафта на территории запада Владимирской области и востока Московской области

следующие: с середины XIX века по XXI век площадь пашни уменьшилась, с 486 км<sup>2</sup> до 205 км<sup>2</sup>. Произошло уменьшение и площади лугов с 114 км<sup>2</sup> до 22 км<sup>2</sup>. Луга с кустарниками уменьшились с 159 км<sup>2</sup>. до 13 км<sup>2</sup>.

Количество городов стало в 4 раза больше с 1 до 4, а их площадь увеличилась с 15 км<sup>2</sup>. до 46 км<sup>2</sup>. Увеличилась площадь сельских населенных пунктов с 26 км<sup>2</sup>. до 65 км<sup>2</sup>. Значительную часть исследуемой территории составляют сухие высокие леса, их площадь с XIX века по XXI век изменилась с 581 км<sup>2</sup>.до 871 км<sup>2</sup>, а также выросла поросль леса с 19 км<sup>2</sup>. до 449 км<sup>2</sup>.

Динамика трансформации ландшафтной структуры, объясняется следующим образом: площадь пашен существенно изменилась по причине упадка в сфере сельского хозяйства, а также снижения численности сельского населения и урбанизации населения.

Обширные территории пашен стали забрасывать, впоследствии начался процесс зарастания неиспользуемых сельскохозяйственных земель. Этой же причиной объясняется и рост числа поросли леса, которая активно растет на благоприятной плодородной почве пашни. Рост числа городов, а также их площади произошел из-за нахождения рядом экономического центра страны и соседства с Московским регионом.

Таким образом, трансформация изучаемой территории связана с такими процессами, как урбанизация и индустриализация. Существенное влияние оказала сельскохозяйственная деятельность человека, которая привела к подобного рода изменениям ландшафтной структуры территории.

### **Список литературы**

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества

как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38

3. Крауклис, А. А. Экспериментальное ландшафтоведение: динамический фациальный анализ ландшафта: диссертация ... доктора географических наук: 11.00.01. - Москва, 1979. - 318 с.

4. Нечаева, Е. Г. Ландшафтно-геохимический анализ динамики таежных геосистем / Е. Г. Нечаева; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т географии. - Иркутск: ИГ, 1985. - 209 с.

5. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.

6. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.

7. Старожилов, В. Т. Общее ландшафтоведение и использование ландшафтного подхода в экологическом мониторинге природопользования: курс лекций / В. Т. Старожилов; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Дальневосточный федеральный ун-т. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального ун-та, 2011. - 299 с.

8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ  
В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE USE OF ORGANIC FERTILIZERS IN INCREASING SOIL FERTILITY  
AND CROP YIELDS**

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Важным приемом повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур является использование органических удобрений. Систематическое внесение их обогащает почву элементами питания и органическим веществом. Кроме того, значительно улучшаются физико-химические, водно-воздушные, тепловые, биохимические и биологические свойства почв.

**Ключевые слова:** почва, удобрения, повышения плодородия, навоз, минеральные удобрения

**Abstract.** An important technique for increasing soil fertility and crop yields is the use of organic fertilizers. Their systematic application enriches the soil with nutrients and organic matter. In addition, the physico-chemical, water-air, thermal, biochemical and biological properties of soils are significantly improved.

**Keywords:** soil, fertilizers, fertility enhancement, manure, mineral fertilizers

В последние годы степень насыщенности пашни органическими удобрениями упала до критического уровня - до внесения 1-2 тонн на гектар пашни против оптимальных 8-10 т на 1 гектар. Это обусловлено энергетическими проблемами, недостатком техники, а главное - резким снижением поголовья скота. Сельскохозяйственные предприятия практически полностью прекратили приготовление торфяных компостов из-за отсутствия средств на закупку торфа.

В настоящее время нереально ориентироваться на положительный баланс гумуса. Главное на ближайшее время сохранить содержание органического вещества в почвах, предотвратить их дальнейшую деградацию.

Из-за недостатка органических удобрений баланс гумуса в целом в почвах области остается отрицательным. Значительная его убыль имеет место в песчаных и супесчаных почвах. Для стабилизации содержания органического вещества почвы на период до 2010 года необходимо обеспечить высокое качество вносимых органических удобрений (то небольшое количество вносимой органики должно иметь хорошее качество), увеличение удельного веса многолетних трав в севообороте. Важнейшими органическими удобрениями являются навоз, птичий помет, торф, компосты, солома, сидераты.

Навоз - это основное полное органическое удобрение, содержащее все питательные вещества, которые требуются для растений и через них они снова возвращаются в почву для повторного использования. Оценивая значение навоза, классик агрохимии - академик Д.Н. Прянишников писал: «Как бы ни было велико производство минеральных удобрений в стране, навоз никогда не потеряет своего значения как одно из главнейших удобрений в сельском хозяйстве».

Эффективность использования навоза для удобрения полей зависит от его качества. Качественные показатели навоза зависят от видов скота, технологии его содержания, состава и качества кормов, видов и количества применения подстилочных материалов, способов навозоудаления с ферм.

Подстилочный навоз является одним из лучших и как наиболее ценный вид считается эквивалентом органических удобрений. Подстилочный навоз крупного рогатого скота в среднем содержит (при средней влажности - 77%) 23% - органического вещества, 0,45% - общего азота, 0,23% - фосфора, 0,5% - калия. Кроме того, в нем содержатся микроэлементы и карбонаты. Более высокое качество имеет навоз свиней и молодняка КРС на откорме, в рационах кормления которых заметный удельный вес имеют концентраты.

Лучшими подстилочными материалами являются слаборазложившийся торф верховых болот, солома зерновых культур и древесные опилки. В зависимости от вида животных рекомендуется вносить дифференцированное количество подстилочных материалов. Подстилка обеспечивает животным оптимальные зоогигиенические условия, хорошо впитывает жидкие выделения их, обогащает навоз органическим веществом и способствует значительному увеличению его производства. При использовании подстилки в среднем можно получать в расчете на условную голову скота не менее 12-14 т навоза в год.

Навоз бесподстилочный получают на фермах и животноводческих комплексах, где используется технология бесподстилочного содержания животных. Такой навоз состоит из смеси твердых и жидких выделений животных, разбавленной различным количеством технологической воды. Его состав зависит от вида скота и содержания в массе сухого вещества.

Бесподстилочный навоз подразделяют по содержанию сухого вещества на полужидкий, жидкий и навозные стоки: полужидкий навоз содержит более 8% сухого вещества, жидкий - от 8 до 3%, навозные стоки - 3%.

Полужидкий навоз до внесения его в почву во избежание потерь азота необходимо хранить в прифермских навозохранилищах и компостировать с торфом.

В целях уменьшения затрат на внесение жидкого навоза и навозных стоков необходимо производить механическое или естественное разделение их на твердую и жидкую фракции. После этого жидкую фракцию можно

использовать для удобрительного полива, а твердую - для приготовления компостов с торфом.

Важным источником увеличения производства и применения органических удобрений является торф. Торф в зависимости от вида и степени разложения в расчете на сухое вещество содержит 0,5-3,5% азота, 0,05-0,5% фосфора и 0,01-0,2% калия. Однако все питательные вещества, особенно азот, находятся в торфе как бы в законсервированном неусвояемом для растений состоянии, поэтому применение его на удобрение в чистом виде оказывает слабое влияние на повышение урожайности сельхозкультур.

Рациональнее всего торф перед внесением в почву подвергнуть компостированию с такими биологически активными удобрениями как навоз, навозная жижа, птичий помет.

Для компостирования используются различные виды проветренного низинного или верхового торфа. Примерные соотношения компонентов для качественного приготовления компостов 1:1, 1:2. Для повышения удобрительной ценности компостов и предохранения их от замерзания зимой, следует добавлять при компостировании на каждую тонну 15-20 кг хлористого калия.

Производство торфонавозных, торфо-пометных и других видов компостов хорошего качества в течение всего года лучше проводить в навозохранилищах или на специальных площадках с твердым покрытием. Компостирование в теплое время года должно производиться послойным, а зимой - очаговым способами.

Хранение готовых компостов для последующего их «дозревания» в течение 2-6 месяцев следует проводить в штабелях шириной 4-6, высотой 3-4 метра при произвольной длине. За это время при температуре внутри штабеля 50-70<sup>0</sup>С семена сорняков теряют всхожесть, патогенная микрофлора погибает, а питательные вещества, содержащиеся в торфе, превращаются в доступное для растений состояние.

В зависимости от соотношений исходных компонентов в торфонавозных компостах в среднем содержится: влаги 70-75%, общего азота 2-3,5%,

подвижных соединений фосфора и калия 0,10-0,15% и 0,2-0,4% соответственно. По своей эффективности такие компосты почти не уступают навозу.

Птичий помет - ценное быстродействующее органическое удобрение. Как и навоз, помет содержит все основные питательные вещества, необходимые растениям, но в значительно большем количестве. Содержание питательных веществ в помете зависит от вида птиц и состава кормов, скармливаемых им.

Все виды помета с влажностью до 75% можно применять непосредственно на удобрение под все сельскохозяйственные культуры в дозах 10-15 т/га, но точнее всего дозы внесения помета рассчитывать по содержащемуся в нем азоту. Жидкий помет с влажностью 75-90% следует применять для приготовления торфопометных компостов при соотношении торфа к помету 1:1. Реальным источником стабилизации содержания органического вещества в почвах практически во всех хозяйствах является солома. Каждая тонна ее равноценна 3-4 т навоза и при дефиците средств на покупку торфа солома должна использоваться в качестве главного резерва восполнения органического вещества в почве.

Солома служит универсальным удобрением для повышения плодородия как почв легкого, так и тяжелого механического состава. Особенно она важна для внесения на дальних полях, куда завозить навоз и компосты нерационально.

Средний состав соломы: 0,5% азота, 0,25% фосфора, 0,8% калия и 25-30% углерода, она содержит ряд необходимых растениям микроэлементов. При правильном применении солома также улучшает физические свойства почвы, оказывает положительное влияние на биоту почв.

Согласно расчетам, ориентировочный баланс соломы, следующий: около 35%, идет на корм скоту, в подстилку животным - 15%, на различные хозяйственные нужды - 5% и 45% может быть направлено для восполнения и стабилизации содержания органического вещества в почве.

В современных экономических условиях больше значение приобретает возделывание сидеральных культур в качестве зеленого органического удобрения. В качестве сидератов используют однолетний и многолетний

люпины, сурепицу, редьку масличную, рапс, Вико-овсяную смесь. При заашке зеленой массы сидератов улучшаются физические и агрохимические свойства почв и, соответственно, возрастает урожайность сельхозкультур.

Различают самостоятельную (когда высевают сидерат, используя поле только на второй год) и промежуточную (не занимающую отдельное поле) формы зеленого удобрения. При промежуточной форме зеленая масса идет на корм, а для заашки используются пожнивные остатки и отава. В последнее время в ряде хозяйств в овощеводстве и картофелеводстве в качестве припосадочного органического удобрения применяется вермикомпост.

Вермикомпост - высокоэффективное новое органическое удобрение, получаемое при «переработке» солоमистого навоза, низкокачественных компостов, других органических отходов (опилки, стружки, бумага, мусор) красным калифорнийским дождевым червем. По внешнему виду это темнокоричневая или темная однородная сыпучая масса с землистым запахом. В ней 42-45% сухих веществ, высокое содержание нитратов: 180-200 мг/кг, доступных форм фосфора: 50-60 мг/кг и калия: 90-100 мг/кг, близкая к нейтральной реакция среды, высокая концентрация агрономически важной микрофлоры (азотобактер, аммонификаторы, нитрификаторы). Применение вермикомпоста улучшает физические, агрохимические и биологические свойства почвы, при этом значительно оздоравливается ее биота.

Органические удобрения в расчете на принятый эквивалент - подстилочный навоз - должны давать прибавку урожая в количестве 0,6 ц зерновых единиц на 1 тонну. Однако по данным за последние годы средняя прибавка урожая в области от 1 тонны органических удобрений составила лишь 0,3 ц зерновых единиц или в два раза ниже установленного норматива. Причинами низкой окупаемости являются: повышенное содержание влаги, высокая засоренность семенами сорняков, весеннее внесение большей части навоза и компостов, несвоевременная заашка в почву, неравномерность внесения.

Все названные причины низкой окупаемости органических удобрений - организационные, не требующие дополнительных материальных затрат. Они являются следствием недооценки значимости органических удобрений, низкой технологической дисциплины при заготовке, хранении и внесении органики.

В современных экономических условиях при ограниченных средствах на покупку минеральных удобрений необходимо пересмотреть состояние работы с органическими удобрениями, обеспечить их внесение в лучшие агротехнические сроки и быструю их заашку за внесением, свести к минимуму получение бесподстилочного навоза, как менее ценного и высокзатратного.

Дозы внесения органических удобрений устанавливаются в зависимости от наличия их в хозяйстве, плодородия почвы, намечаемой сельхозкультуры, планируемой урожайности, предшественника, экономической целесообразности и прочих условий для обеспечения нулевого или бездефицитного баланса гумуса в севообороте.

В целях достижения нормативной окупаемости органических удобрений необходимо добиться их внесения с минимальными потерями массы и питательных веществ. Поэтому очень важно определиться со сроками внесения органики, исходя из набора возделываемых культур и технических возможностей хозяйств.

Значительную часть (70-80%) годовых фондов органических удобрений целесообразнее запахивать летом под посев озимых зерновых культур и осенью под зябь. Весной использовать большие объемы удобрений затруднительно и нереально: затягиваются полевые работы и это приведет к потере влаги почвы и, в конечном итоге, резко снижает оплату удобрений урожаем.

Во все сроки внесения важно обеспечивать быструю заделку органических удобрений. Согласно данным, если принять удобрительный эффект от немедленно запаханного подстилочного навоза за 100%, то при заделке через одни сутки он составляет 88%, а через 4 суток - лишь 74%.

При внесении всех видов органических удобрений нужно следить за равномерностью их распределения по поверхности поля.

Действие навоза и других органических удобрений зависит от дозы их внесения. В среднем действие навоза и компостов продолжается 4-6 лет. Исходя из этого, в 7-8 - полевом севообороте периодичность внесения в одно и то же поле составляет 3-4 года.

### Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Земледелие : учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 351 с. - (Высшее образование: Бакалавриат)
4. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. - 120 с.
5. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Деградация почв Владимирского Ополя // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах. Материалы международной научно-практической конференции. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. С. 178-181.
7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
8. Скляр В.В., Чугай Н.В. Влияние гуминовых препаратов на агрохимические показатели почв // Здоровые почвы - гарант устойчивого развития. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию с момента становления почвоведения как науки и публикации фундаментального труда В.В. Докучаева "Русский чернозем". - Курск: 2023. - С. 135-136.

УДК 631.4

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ  
НА ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**

**Кузнецов К.И.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рожкова А.Н.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**MORPHOPHYSIOLOGICAL RESPONSE OF TREES TO INDUSTRIAL  
POLLUTION**

**Kuznetsov K.I.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Rozkova A.N.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Статья рассматривает влияние промышленного загрязнения на деревья, освещая морфофизиологические реакции растений на токсичные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями. Обсуждаются основные процессы, нарушающиеся в деревьях под воздействием загрязнений, а также предлагаются методы снижения негативных последствий, включая улучшение экологического контроля, применение технологий очистки, зеленые насаждения и фиторемедиация. Цель статьи - привлечь внимание к проблеме загрязнения окружающей среды и подчеркнуть важность защиты растительного мира для сохранения биоразнообразия и обеспечения экологической устойчивости.

**Ключевые слова:** промышленное загрязнение, морфологическая реакция, деревья, физиологическая реакция, снижение последствий.

**Abstract.** The article examines the impact of industrial pollution on trees, highlighting the morphophysiological reactions of plants to toxic substances emitted by industrial enterprises. The main processes that are disrupted in trees by pollution are discussed, and methods for reducing negative consequences are proposed, including improved environmental control, the use of cleaning technologies, green spaces and phytoremediation. The purpose of the article is to draw attention to the problem of environmental pollution and emphasize the importance of protecting flora for the conservation of biodiversity and ensuring environmental sustainability.

**Keywords:** industrial pollution, morphological reaction, trees, physiological reaction, reduction of consequences.

Промышленное загрязнение окружающей среды включает в себя выбросы различных вредных веществ в атмосферу, воду или почву в результате промышленной деятельности. Это могут быть различные виды загрязнений, такие как выбросы тяжелых металлов, оксиды азота и серы, химические отходы, отходы от сжигания угля и нефти, а также другие токсичные вещества, которые могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду и живые организмы.

Любое загрязнение оказывает влияние на животный и растительный мир, в том числе и на деревья. Морфофизиологическая реакция у деревьев изучается экологами и биологами. Чаще всего промышленное загрязнение вызывает следующие нарушения:

1. В связи с повышением концентраций токсичных веществ в воздухе, воде и почве нарушаются физиологические процессы, в том числе фотосинтез, клеточное дыхание, транспирация.

2. В результате промышленного загрязнения, изменяется морфология листьев - их форма, размер, пигментный состав, происходит деформация стеблей и корневой системы.

3. Повышении уровня загрязняющих веществ в атмосфере и почве приведет к замедлению роста и развития.

4. Нарушение общего состояния здоровья деревьев, выражающееся в снижении устойчивости к болезням и вредителям, снижению общих адаптивных механизмов и, как следствие, снижение качества и продолжительности жизни.

5. Промышленные загрязнения приводят к тому, что какие-то питательные элементы становятся недоступными для растений, нарушается их баланс и деревья начинают испытывать недостаток каких-то микро- или макроэлементов.

Степень выраженности этих симптомов будет зависеть от типа загрязнения, количества загрязняющего вещества, исходного состояния растения и других факторов.

Самым распространенным последствием промышленного загрязнения у деревьев является фитотоксикоз, то есть отравление растений ядовитыми веществами. Признаками фитотоксикоза является - деформация стеблей и побегов, изменение формы и размеров листьев, количества пигментов в них, рост и развитие растения в целом нарушается.

Для адаптации к жизни в условиях высокой концентрации загрязняющих веществ в воздухе, почве и воде, у деревьев возникают различные механизмы. Например, одним из таких механизмов является способность накапливать токсичные вещества в тех частях растения, которые функционально менее важны, например, в кожице листьев, в пробке или коре. Для того, чтобы защитить деревья от губительного воздействия промышленного загрязнения, можно использовать следующие способы:

1. Строгий экологический контроль за выбросами вредных веществ на предприятиях для соблюдения экологических норм и регламентов.

2. Использование современных методов фильтрации и очистки для снижения попадания загрязняющих веществ в элементы окружающей среды.

3. Создание зеленых полос, лесопарковых зон и т.д. для смягчения воздействия загрязнений на растения.

4. Фиторемедиация: использование растений для очистки загрязненных почв и водных ресурсов помогает уменьшить концентрацию токсичных веществ и создать более благоприятные условия для роста деревьев.

5. Образование общественного сознания: повышение осведомленности общественности о проблеме промышленного загрязнения и его воздействии на деревья.

Эти меры могут помочь снизить негативные последствия промышленного загрязнения на деревья и способствовать их сохранению и здоровому развитию.

Исследования морфофизиологической реакции деревьев на промышленное загрязнение позволяют лучше понять влияние антропогенного воздействия на растительный мир и разработать стратегии его защиты. Это важно, как для сохранения биоразнообразия, так и для обеспечения экологической устойчивости нашей планеты.

### Список литературы

1. Валова, В. Д. Экология: учебник / В. Д. Валова, О. М. Зверев. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Дашков и К, 2022. - 375 с.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
4. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифоновой. - 2021. - С. 117-121.
5. Прохорова В.Н., Шентерова Е.М. Роль нерационального использования удобрений и химических отходов в загрязнении почв // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 180-182.
6. Пушкарь, В. С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 397 с. цв. ил. - (Высшее образование: Бакалавриат)

7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
8. Разумов, В. А. Экология: учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 296 с.

**УДК 631.4**

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЧВ**

**Журавлев Д.М.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**BIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF THE ECOLOGICAL STATE  
OF FOREST SOILS**

**Zhuravlev D.M.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Управление лесным хозяйством и лесными операциями стали предметом споров из-за фундаментальных различий в том, как относиться к лесным ресурсам. Отношение к лесопользованию и технологиям экологического мониторинга почв лесной зоны стало более критичным, и сегодня растет потребность в том, чтобы отрасли, оказывающие воздействие на окружающую среду, действовали в соответствии со стандартами.

**Ключевые слова:** биологическая диагностика, почва, серые лесные почвы, экология почв

**Abstract.** Forestry management and forest operations have become the subject of controversy due to fundamental differences in how to treat forest resources. The attitude towards forest management and technologies for environmental monitoring of soils in the forest zone has become more critical, and today there is a growing need for industries that have an impact on the environment to act in accordance with standards.

**Keywords:** biological diagnostics, soil, gray forest soils, soil ecology

Стратегия социально-экономического развития России включает ряд положений, подчеркивающих актуальность развития природно-ресурсного потенциала территорий. Одним из условий действующего указа является не только рациональный подход к организации производственной деятельности, но и контроль за экологическим состоянием территорий, преобразованных в результате хозяйственной деятельности человека.

При этом планирование производственной деятельности должно дополняться мерами по снижению и ликвидации накопленного экологического ущерба, а также по реабилитации деградированных экосистем. Природные ландшафты испытывают прямое и косвенное давление со стороны антропогенных факторов.

Универсальность, комплексность и адекватность методов биологической диагностики почв позволяют широко использовать их в мониторинговых исследованиях антропогенного воздействия на почву.

Антропогенная нагрузка изменяет биологические параметры почвы, приводя к снижению уровня плодородия почвы и ее экологического состояния в целом. Устойчивое лесопользование и внедрение процесса экологизации направленного на снижение негативного воздействия в последние годы вызывают растущий интерес, стимулируя усилия по разработке природосберегающих методов, разработке новых технологических процессов, используемых в лесном хозяйстве.

Чтобы понять актуальную биосферную роль лесов, например, осаждение углерода, климатическую буферизацию и борьбу с водой/эрозией, необходимы более интенсивные исследования. В то же время возможность получать большие объемы данных о лесах (включая дистанционное зондирование) создает новые возможности не только для классификации и мониторинга естественных/измененных местообитаний, но и для управления ими.

Однако объем новых качественных данных создает новую проблему структурирования и анализа данных. Новые возможности получения данных из доступных источников, таких как ГИС и лесные кадастры, наряду с новым оборудованием и программным обеспечением, которые обеспечивают новый уровень качества анализа данных, требуют пересмотра традиционных концепций и теорий лесоведения для потенциальной разработки новых подходов к методам классификации и мониторинга лесных экосистем

Почва для модельного эксперимента была отобрана из верхнего 0-20 см слоя лесной территории. Именно в этом слое накапливается основное количество загрязняющих почву веществ. В качестве загрязнителя был выбран цинк (Zn), который вносили в виде оксидов. Определяли активность каталазы, т.к. именно этот показатель является наиболее информативным и чувствительным биологическим показателем.

В результате установлено, что в незначительных концентрациях наблюдалось стимулирующее действие цинка. Оно объясняется тем, что все они являются микроэлементами, необходимыми живым организмам в малых дозах. В дальнейшем по мере увеличения ПДК было зафиксировано снижение биологических каталазой активности. Таким образом установлена была прямая зависимость между концентрацией в лесной почве цинка и степенью снижения биологических показателей лесной почвы.

### **Список литературы**

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial

horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.

2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38

3. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.

4. Кормилицына, О. В. Почвоведение: учебно-методическое пособие / О. В. Кормилицына, В. В. Бондаренко. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 96 с.

5. Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка загрязнения урбанизированных почв тяжелыми металлами на территории г. Владимира // Экология и промышленность России. - 2022. - №26. - С. 67-71.

6. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.

7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.

8. Хлебосолова, О.А. Почвоведение: учебный практикум / О.А. Хлебосолова, А.Н. Гусейнов. - Москва: Научный консультант, 2017. - 36 с.

УДК 631.4

## РАЦИОНАЛЬНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## RATIONALITY OF APPLICATION OF DIFFERENT DOSE OF FERTILIZER

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Важным условием высокой эффективности удобрений является правильное определение их доз. При определении доз внесения минеральных удобрений необходимо учитывать ряд показателей: агрохимические свойства почвы, биологические особенности культур, планируемую урожайность, виды предшественников и их удобренность, возможности накопления и внесения в хозяйстве органических удобрений, заготовки торфа и минеральных туков.

**Ключевые слова:** почва, удобрения, дозы удобрений, урожайность

**Abstract.** An important condition for the high efficiency of fertilizers is the correct determination of their doses. When determining the dose of mineral fertilizers, it is necessary to take into account a number of indicators: agrochemical properties of the soil, biological characteristics of crops, planned yields, types of predecessors and

their fertilization, the possibility of accumulating and applying organic fertilizers on the farm, purchasing peat and mineral fertilizers.

**Keywords:** soil, fertilizers, fertilizer doses, productivity

В каждом хозяйстве должна быть разработана и осуществлена правильная система удобрений в севообороте. Система удобрений должна базироваться на агрохимических свойствах почв для дифференцированного использования удобрений, предусматривать мероприятия, определяющие рациональное применение органики и минеральных туков.

В этой сложной и ответственной работе агрономам хозяйств и фермерам лучше всего использовать разработанные специалистами методики с учетом многих показателей, определяющих эффективное использование удобрений.

Урожайность при этом планируется с учетом достигнутых за последние годы показателей. Планируемый прирост урожайности основывается на реальных организационных и экономических возможностях сельскохозяйственного предприятия. При этом оценивается также общий уровень культуры земледелия.

Существует ряд методов и способов определения доз удобрений. Все они основаны на использовании материалов крупномасштабных почвенно-агрохимических изысканий сельхозугодий, имеющих в каждом хозяйстве и представленных агрохимическими паспортами полей севооборотов и картограммой кислотности почв и содержания подвижных форм фосфора и калия.

Агрохимические картограммы дают возможность вносить удобрения на тех участках, которые больше всего в них нуждаются. Картограммы также позволяют выявить пестроту в содержании подвижных форм фосфора и калия в почвах различных полей хозяйства и в зависимости от этого правильнее распределить по полям удобрения и рассчитать их дозы.

Наиболее распространенным является расчетный метод определения доз удобрений, который исходит из количества питательных веществ, выносимых

растением из почвы для создания определенного урожая с учетом коэффициентов использования питательных элементов, содержащихся в почве и удобрениях.

При использовании расчетного метода определения доз удобрений нужно знать следующие величины:

1. вынос питательных веществ растениями;
2. содержание подвижных форм питательных элементов в почве;
3. коэффициент использования питательных веществ растениями из почвы и удобрений.

При использовании этого метода возникают некоторые трудности. Главная из них - определение количества доступных форм азота. Этот показатель имеет нестабильный характер: он сильно варьирует в зависимости от содержания гумуса, удобрения, предшественника, метеорологических условий и проводимых обработок почвы.

Существующие методы определения подвижного азота в почве сложные, поэтому массовые определения содержания азота не проводятся и специальные картограммы не составляются. Одна из причин этого - также высокая динамичность содержания подвижного азота в почве.

Содержание в почве доступных растениям соединений азота изменяется на протяжении вегетационного периода. При применении азотных удобрений важно знать содержание азота в данный момент (при посеве, подкормках).

При размещении азотных удобрений и установлении их доз учитывают прежде всего генетические особенности почв отдельных полей. На обеспеченность растений азотом в значительной мере влияет предшествующая культура и связанная с ней система обработки почвы.

Поля после бобовых культур при соответствующей их обработке лучше обеспечены азотом.

О содержании подвижного азота в почве судят косвенно по содержанию гумуса. Количество азота находится в прямой зависимости от содержания в почве органического вещества и прежде всего гумуса. Для большинства почв

азот составляет 1/20 - 1/12 часть гумуса. Чаще всего ограничиваются условным содержанием азота в определенном типе почвы - в данном случае на каждом гектаре серой лесной почвы содержится 35-40 кг доступного растениям азота.

Коэффициенты использования фосфора и калия из почвы в зависимости от условий тоже сильно варьируют. Ориентировочны также и коэффициенты использования удобрений. Они зависят от форм удобрений, их доз и способов внесения.

Сам вынос питательных веществ растениями не является постоянным. Он изменяется в зависимости от сортовых особенностей возделываемых культур, свойств почв, содержания в них подвижных форм питательных веществ и погодных условий. Поэтому расчетный метод определения доз удобрений считается условным.

Существует метод расчета дозы удобрения на прибавку урожая. Метод прост, так как не требует использования ориентировочных и нестабильных коэффициентов потребления растениями питательных веществ из почвы.

Однако надо располагать данными по урожайности культур без внесения удобрений - т.е. показателями, характеризующими уровень плодородия той или иной почвенной разновидности. Их можно определять по собственному опыту работы, изучая записи в книге «Истории полей».

Более точно дозы удобрений определяются на основании результатов полевых опытов с поправками в зависимости от содержания питательных веществ в почве.

### Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биодиагностический индикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Горбылева, А. И. Почвоведение: учеб. пособие / А.И. Горбылева, В.Б. Воробьев, Е.И. Петровский; под ред. А.И. Горбылевой. - 2-е изд., перераб. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2016. - 400 с.,

3. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
4. Кидин, В. В. Агрохимия: учебное пособие / В.В. Кидин. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 351 с.
5. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Деградация почв Владимирского Ополя // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах. Материалы международной научно-практической конференции. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. С. 178-181.
6. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
7. Чугай Н.В., Курочкин И.Н., Кулагина Е.Ю. Анализ динамики структуры землепользования бассейна реки Тезы // Аграрная Россия. - 2021. - №12. - С. 31-36.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

УДК 631.4

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВЕННОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА  
ПОД ВЛИЯНИЕМ КОЛОНИИ СИЗЫХ ЧАЕК (*LARUS CANUS*)  
В КАМЕШКОВСКОМ РАЙОНЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Кузьмина Е.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Захаренко К.А.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**TRANSFORMATION OF SOIL AND VEGETATION COVER UNDER THE  
INFLUENCE OF A COLONY OF GULL GULLS (*LARUS CANUS*)  
IN THE KAMESHKOVSKY DISTRICT OF THE VLADIMIR REGION**

**Kuzmina E.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Zahkarenko K.A.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В последние десятилетия внимание исследователей уделялось преимущественно антропогенному воздействию на окружающую природную среду. Однако в последние годы появился ряд работ, касающихся взаимообусловленного влияния живых организмов друг на друга и на элементы биогеоценозов. Наиболее существенное влияние на биогеоценозы оказывают животные, в том числе и птицы в местах их массовых скоплений. Чайковые птицы являются колониально гнездящимися видами, а потому оказывают существенное влияние на почвы и растительность в местах их гнездования. Нами были изучены особенности трансформации почвенного и растительного покрова

под влиянием колонии сизых чаек в Камешковском районе Владимирской области. В ходе работы так же были проведены исследования по анализу численности сизых чаек на территории Владимирской области.

**Ключевые слова:** почва, растительность, антропогенное воздействие, орнитогенное воздействие, трансформация, численность, ландшафты, химические элементы, зольность.

**Abstract.** In recent decades, the attention of researchers has been paid mainly to anthropogenic impacts on the natural environment. However, in recent years, a number of works have appeared concerning the interdependent influence of living organisms on each other and on the elements of biogeocenoses. The most significant influence on biogeocenoses is exerted by animals, including birds, in places where they gather in large numbers. Gull birds are colonial breeding species and therefore have a significant impact on the soils and vegetation in their nesting areas. We studied the features of the transformation of soil and vegetation cover under the influence of a colony of common gulls in the Kameshkovsky district of the Vladimir region. During the work, research was also carried out to analyze the number of common gulls in the Vladimir region.

**Keywords:** soil, vegetation, anthropogenic impact, ornithogenic impact, transformation, abundance, landscapes, chemical elements, ash content

Влияние, которые оказывают колонии чаек на местообитание, связано с внесением в почву органических и неорганических веществ, в виде экскрементов, непереваренных остатков пищи, накопленных материалов для изготовления гнезд, разбитых и пустых яиц и прочего.

Актуальность работы заключается в кадастровой оценке численности сизых чаек (*Larus canus*), которая позволяет проследить динамические особенности популяции и предположить их возможное влияние на занимаемые ими биотопы.

Цель исследования - изучить влияние поселения чайковых птиц на физико-химический состав почв и химический состав растений, в зависимости

от интенсивности орнитогенного воздействия в пределах колонии в Камешковском районе Владимирской области.

К задачам исследования следует отнести оценку численности и ландшафтного распределения сизых чаек (*Larus canus*) на территории Владимирской области, проведение зонирования изучаемой территории по характеру и силе орнитогенного воздействия, изучение особенностей химического состава почв вне зоны интенсивного орнитогенного воздействия, а также на участках их непосредственного гнездования.



Рис. 1. Калинкинское болото

Объектом исследования является Калинкинское болото, которое представляет собой систему выработанных торфокарьеров в Камешковском районе Владимирской области.

Для получения результатов использовались следующие методы:

Почвенные образцы с выбранных нами в 2022 г. участков отбирали с глубины до 20 см методом конверта согласно ГОСТ 17.4.4.02-84

В почвенных пробах определяли рН солевой вытяжки по методу ЦИНАО согласно ГОСТ 26483.

В результате химического анализа выяснилось, что на исследуемом объекте почвы имеют достаточно высокую кислотность, а в местах орнитогенного воздействия фиксируется повышенное содержание химических элементов в почвах и растениях, в сравнении с фоновыми территориями, не подверженными орнитогенному влиянию.

В ходе исследовательской работы можно сделать выводы, что во Владимирской области сизые чайки (*Larus canus*) являются наиболее распространенным видом, поскольку образуют стабильные крупные колонии, выделяются две группы участков: в пределах орнитогенного воздействия и за пределами колонии.

### Список литературы

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биодиагностический индикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Добровальский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почвы; Учебное пособие. - М.: МГУ, 2002. - 135 с.
4. Дубенский Н.Я. О почвах Владимирской губернии //Журнал Московского об-ва сельского хозяйства, 1855. - №4. - С. 20-30.
5. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
6. Недосекин А.А. Изменения химического состава почвы под влиянием колонии сизой чайки // Актуальные проблемы экологии и природопользования. - М.: Изд-во РУДН, 2003. - С.90-93.
7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.

8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н., Кулагина Е.Ю. Анализ динамики структуры землепользования бассейна реки Тезы // Аграрная Россия. - 2021. - №12. - С. 31-36.

**УДК 631.4**

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЗОНДИРОВАНИЯ И ОПЫТ  
ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**REMOTE SENSING METHODS AND EXPERIENCE OF THEIR  
APPLICATION IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** С внедрением современных цифровых технологий, дистанционное зондирование приобретает важнейшее экономическое значение и становится средством изучения земной поверхности, начиная с исследований отдельных компонентов агроценоза и заканчивая мировыми исследованиями

планеты в целом. Тщательное обследование любого исследуемого поля (оценка состояния посевов, прогнозирование урожайности, картирование полей и т.д.) требует сбора большого объема объективных данных.

**Ключевые слова:** ДДЗ, ГИС, почва, сельское хозяйство

*Abstract.* With the introduction of modern digital technologies, remote sensing is acquiring critical economic importance and becoming a means of studying the earth's surface, starting with studies of individual components of agrocenosis and ending with global studies of the planet as a whole. A thorough examination of any field under study (assessing the condition of crops, forecasting yields, mapping fields, etc.) requires the collection of a large amount of objective data.

**Keywords:** Remote sensing data, GIS, soil, agriculture

По мнению специалистов, для повышения точности прогноза урожайности, достоверные данные о состоянии посевов на значительных по площади исследуемых полях можно получать с помощью методов дистанционного зондирования с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Дистанционное зондирование земли - это бесконтактный метод получения информации, посредством измерения свойств объектов, находящихся на земной поверхности, в котором используются данные, полученные с помощью применения воздушных летательных аппаратов и искусственных спутников Земли.

Суть метода заключается в том, что прибор, делающий регистрацию исследуемой местности, удален от объекта исследований на значительное расстояние и позволяет получать характеристики изучаемого объекта без необходимости проведения наземных измерений изучаемого объекта.

Методы дистанционного зондирования базируются на использовании сенсоров, которые размещаются на регистрирующем приборе, улавливающим излучение.

Используется тепловой инфракрасный диапазон отраженного излучения, инфракрасный диапазон отраженного излучения, радиодиапазон электромагнитного спектра.

Периоды развития дистанционных методов могут быть представлена следующим образом:

До 1925 г. - период, в течение которого постепенно нарастало признание потенциальной полезности аэрофотосъемки для топографического картографирования земной поверхности. Уже в конце 20-х годов целый ряд районов фотографировали с воздуха.

1925 - 1949 гг. - в течение этого периода дешифрование аэрофотоснимков превратилась во вполне оформившийся метод сбора информации для гражданских и военных целей. Многие районы мира (в том числе и Антарктида), были тщательно обследованы с воздуха.

1949 - 1955 гг. - период повышенного интереса к методам дешифрования. В этот период осваивали новый способ сбора информации, уделяя особое внимание методам анализа и интерпретации.

1955 - 1960 гг. - аэрометоды находят широкое применение не только в топографическом картировании, но и в различных областях физической географии (геологии, лесном и сельском хозяйстве), связанных с исследованием пространственных и временных изменениях в ландшафте.

С 1960 г. по настоящее время - период активных экспериментов с разнообразной регистрирующей аппаратурой, изучения различных методов и способов получения конечной информации.

Современный этап развития и применения методов ДЗЗ для прогноза урожайности сельскохозяйственных культур и оценки состояния посевов обычно связывают с успешным экспериментом LACIE (Large Area Group Inventory Experiment), осуществленным в 1972 г. с запуском искусственного спутника Landsat.

На его борту была установлена мультиспектральная аппаратура с четырьмя спектральными каналами. Разрешение пикселя составляло 80 м<sup>2</sup>.

Основной задачей эксперимента являлась разработка методов дистанционного зондирования состояния посевов и прогноза урожая пшеницы для больших территорий, причем информация со спутника использовалась только для оценки площадей под посевами.

С помощью спутников Landsat были не только изучены потенциальные возможности дистанционного зондирования Земли из космоса, но и решены важные научные и прикладные задачи. Так, в ходе трехлетнего эксперимента по прогнозированию урожая ЛАСИЕ, завершившегося в 1978 г., объем собранного в СССР урожая пшеницы был определен с погрешностью менее 1%.

Большое разнообразие существующих на сегодняшний момент методов дистанционного зондирования вызывает необходимость их классификации, которая позволит выбрать правильный подход к решению целей исследования и понять ожидаемый результат от используемого метода.

Существует целый набор признаков, по которым все дистанционные методы могут быть классифицированы по различным признакам.

Методы дистанционного зондирования подразделяются по местонахождению съемочной платформы: наземные, аэро- и космические. Последние две группы методов могут быть разделены в зависимости от характера летательных аппаратов: методы, использующие беспилотные летательные аппараты (дроны), самолеты, аэростаты, ракеты-зонды, спутники, пилотируемые корабли, межпланетные корабли и станции.

Еще один признак деления дистанционных методов - характер используемой и регистрируемой. Дистанционные методы могут быть пассивные (фотосъемка, многоспектральное сканирование, термография) и активные (радары).

По виду используемой аппаратуры дистанционные методы делятся на визуальные, фотографические и электронные.

Системы дистанционных методов могут быть ориентированы на получение конечного продукта в виде изображения, в числовой форме, в виде графиков и регистрограмм.

План выполнения любых исследований с помощью применения методов дистанционного зондирования, основывается на следующих технологических этапах: получение снимка, на котором зафиксирован объект исследования, дальнейшая работа со снимком - его дешифрирование, коррекция и обработка. Заключительным этапом исследования является построенная, на основании снимка карта с разработанным прогнозом заданного параметра.

Важным элементом исследований выступает оценка точности и достоверности полученных результатов с применением дистанционных методов. Для более детальной информации необходимо опираться не только на информацию с аэрофотоснимка, но и на информацию, полученную непосредственно с помощью наземных полевых исследований, агрохимических анализов и т.д.

Наземные исследования необходимо строить так, чтобы облегчить получение и уточнение информации, даваемой дистанционными методами. Поэтому наиболее оптимальным способом использования дистанционных методов является одновременный совместный анализ данных наземного обследования с дистанционными данными - в этом случае они становятся необходимой составляющей процесса моделирования и принятия решений.

Важным принципом дистанционного зондирования является многокомпонентность, реализуемая в виде различных методов съемки и анализа данных.

На уникальности тоновых характеристик различных объектов основаны многозональные снимки.

Такие снимки представлены серией зональных изображений, различаемые в соответствии с различиями спектральной яркости исследуемых объектов съемки, работа с которыми основывается на учёте данных особенностей.

Анализировать большое количество съемочных зон мультиспектральных снимков неудобно, поэтому на их основе создаются индексные изображения, со специально выбранными спектральными индексами, которые способствуют

выделению определенного типа объектов (индекс влажности почв, заснеженности территории, а также вегетационные индексы для дешифрирования свойств растительности и т.п.).

Дистанционными методами решаются основные задачи, одними из которых являются:

1. Инвентаризация и учет земельных ресурсов и почв, динамики почвенных свойств и выявление особенностей почвенного покрова, которые определяют плодородие почв;

2. Определение интенсивности и направленности изменения почвенных свойств и почвенного покрова под влиянием антропогенной нагрузки;

3. Прогнозирование изменения свойств почвенного покрова, почвенных свойств, на основе этого разработка рекомендаций по направленному регулированию почвенных процессов.

При решении первых двух задач дистанционные методы играют основную роль. Важной особенностью почвенных карт, составляемых по данным дистанционных методов, является отражение на них структуры почвенного покрова. Чем точнее составлена почвенная карта с отражением структуры почвенного покрова, тем легче при повторных съемках фиксировать изменения, происходящие с почвами.

Точная почвенная карта, составленная с привлечением данных дистанционных методов, является основой учета и инвентаризации почв, а также контроля за динамикой почвенных свойств.

При инвентаризации свойств почв, лимитирующих плодородие, важно обосновать выбор этих свойств, метод их дистанционной диагностики и характер материалов, используемых, для исследования.

### **Список литературы**

1. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.

2. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ,2019. - 120 с.
3. Корчагин А.А., Окорков В.В., Окоркова Л.А., Рагимов А.О. Влияние систем удобрения на содержание и качество гумуса серых лесных почв Владимирского Ополя // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования Владимирского НИИСХ Россельхозакадемии. Владимирский НИИСХ. 2013. С. 224-232.
4. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. - 2021. - С. 117-121.
5. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы: учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва: РАП, 2012. - 192 с.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Деградация почв Владимирского Ополя // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах. Материалы международной научно-практической конференции. Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. С. 178-181.
7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

УДК 631.4

**БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ В СЕЛЬСКОМ  
ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**UNMANNED AERIAL VEHICLES IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Представлен материал по использованию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве. Ежегодно возрастающая численность населения планеты привела к проникновению высоких технологий в сельское хозяйство и созданию точного земледелия. Одним из направлений точного земледелия является использование БПЛА, которые могут применяться для решения следующих задач: инвентаризация сельхозугодий, создание электронных карт полей, оценка объема работ и контроль их выполнения, оперативный мониторинг состояния посевов, оценка всхожести

сельскохозяйственных культур, охрана сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, точное земледелие, земледелие, мониторинг, ДДЗ

**Abstract.** Material is presented on the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) in agriculture. The annually increasing population of the planet has led to the penetration of high technologies into agriculture and the creation of precision agriculture. One of the directions of precise agriculture is the use of UAVs, which can be used to solve the following tasks: inventory of farmland, creation of electronic maps of fields, assessment of the amount of work and control of their implementation, operational monitoring of the condition of crops, assessment of the germination of crops, protection of farmland, treatment of crops with pesticides to combat harmful objects .

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, precision farming, agriculture, monitoring, remote sensing

Наиболее важным источником данных для оперативного решения задач в области сельского хозяйства являются методы аэрофотосъемки, осуществляемые с применением беспилотных летательных аппаратов. Они позволяют получать более детализированные снимки за счет различных мультиспектральных камер, производя съемку в заданной зоне спектра, с цветовым контрастом объекта изучения- почва, растения и т.п.

В мировом опыте применения беспилотных летательных аппаратов в аграрном секторе передовой страной является Япония. За рубежом мониторинг состояния сельхозугодий, по большей части, осуществляется с применением беспилотных летательных аппаратов.

Существует большое множество различных определений беспилотных летательных аппаратов. На сегодняшний момент, наиболее полным определением служит следующее. Фетисов пишет: «Беспилотный летательный аппарат - это летательный аппарат многоцветного или условно-многоцветного

использования, не имеющий на борту экипажа (человека-пилота) и способный самостоятельно целенаправленно перемещаться в воздухе для выполнения различных функций в автономном режиме (с помощью собственной управляющей программы) или посредством дистанционного управления (осуществляемого человеком- оператором со стационарного или мобильного пульта управления)»).

История развития беспилотных летательных аппаратов условно делится на четыре этапа:

С 50-х годов XIX века - до начала XX века формировались теоретические основы аэродинамики, проводились эксперименты и предпринимались попытки создания первых беспилотных летательных аппаратов.

С начала XX века до окончания Второй Мировой Войны разрабатывались БПЛА военного назначения, обладающие небольшой продолжительностью полета.

До 60-х годов XX века началась расширяться классификации беспилотных летательных аппаратов по области их применения.

С 60-х годов XX века началось массовое использования беспилотных летательных аппаратов для решения задач в гражданских целях, происходило дальнейшее усовершенствование беспилотных летательных аппаратов (Цепляева, 2009).

Еще в 1980-х годах японские фермеры отметили, что использование авиации не приносит требуемых результатов по исследованию полей, часто осложняется рельефом местности и погодными условиями.

Вскоре, беспилотные летательные аппараты испытали технический прорыв в 90-х годах. Аппараты претерпели изменения в размерах- они уменьшились, а функциональность стала выше. беспилотные летательные аппараты стали использоваться для нужд сельского хозяйства.

В настоящее время, беспилотные летательные аппараты продолжают усовершенствоваться для различных областей жизни человека.

На сегодняшний момент, беспилотные летательные аппараты оснащены фото и видео оборудованием высокого разрешения, инфракрасными камерами и цифровым каналом радиопередачи. Это особо актуально для погодноклиматических условий России. Такое оборудование позволяет проводить облет территории не только днем, но и в темное время суток, а также при условиях дождя, тумана или снега, что существенно затрудняет обследование полей другими методами.

Для выполнения специальных задач, в частности для аэрофотосъемки, БПЛА должен рассматриваться в совокупности с его аппаратурным оснащением, для чего введен термин беспилотная авиационная система (БАС).

По мнению специалистов международной ассоциации беспилотных систем, (UVS International), беспилотные летательные аппараты производят более чем в пятидесяти странах мира, конкурируя друг с другом.

К числу наиболее крупных разработчиков беспилотные летательные аппараты относятся США, Германия, Канада и Великобритания.

Российский рынок дронов достаточно разнообразен и насчитывает более пятидесяти единиц отечественных производителей. Модели, предназначенные для полетов на небольших высотах, постоянно развиваются, отвечая новым требованиям в разных областях науки (Жук, 2014).

На сегодняшний момент не существует общепринятой классификации беспилотных летательных аппаратов. По мнению большинства экспертов, они делятся по взлетной массе аппарата и его дальности действия.

Для аэрофотосъемки местности, беспилотные летательные аппараты по типу конструкции делятся на БПЛА самолётного и вертолетного типа (в том числе мультикоптеры). Наибольшее распространение и по числу моделей получили беспилотные летательные аппараты самолетного типа.

По типу управления, БПЛА делятся на автоматические и полуавтоматические.

БПЛА запускается вручную, взлетает и садится в автоматическом режиме (на автопилоте) по загруженному маршруту.

Самолет, пролетая по заранее спланированному в ГИС маршруту, выполняет цифровую съемку местности. Результатом съемки являются снимки высокого разрешения на запрограммированных точках по GPS координатам. После полета БПЛА приземляется в ту же точку, откуда он взлетел.

Для каждого снимка получается полный набор цифровой информации - географические координаты центральной точки снимка, высота съемки, угол экспонирования и полный набор телеметрических данных для переноса и использования в общепринятых ГИС системах. Таким образом, все фотографии являются геопривязанными и их можно сшить в один большой ортофотоплан поля.

В целях аэрофотосъемки, для нужд сельского хозяйства, в основном, используются микро- и мини-БПЛА (до 5 кг) ближнего радиуса действия (до 40 км), а также легкие беспилотные летательные аппараты (от 5 кг) малого радиуса действия (до 120 км).

Применение таких беспилотных летательных аппаратов позволяет получать аэрофотоснимки с высоким разрешением, позволяющих производить обработку полученных результатов с использованием программного обеспечения для целей дальнейших исследований.

БПЛА может делать снимки при плановой съемке (камера направлена вертикально вниз под прямым углом к поверхности почвы) и перспективной (камера направлена под углом к горизонту).

На снимках, выполненных в результате плановой съемки, изображение представлено в ортогональной проекции, что позволяет определить лишь расположение объектов друг относительно друга на плоскости, не учитывая их высот.

Снимок, полученный в результате перспективной (обзорной) съемки, представлен в аксонометрической проекции, что позволяет судить о формах, высотах и объемах исследуемых объектов. Перспективная съемка, состоящая из серии снимков, при повороте камеры вокруг вертикальной оси, позволяет делать панорамные изображения.

Во время такой съемки, при определенных углах камеры, на снимке может быть отражены линия горизонта, позволяющая определить взаиморасположение интересующих объектов, а также их местоположение в ландшафте.

Перспективная съемка имеет с БПЛА преимущества, так как эта съемка невозможна для авиации и спутников.

По мнению Воробьевой: «Существует три вида обработки данных: аффинное преобразование кадров для создания ортофотосхемы равнинных территорий, полное ортотрансформирование кадров для создания ортофотосхемы территорий с выраженным рельефом, полное ортотрансформирование кадров для создания ортофотоплана с выполнением геодезических требований по масштабу».

Часто снимки с БПЛА обрабатываются простыми методами (аффинное преобразование снимков на плоскость). В результате, получаются изображения, которые могут содержать разрывы контуров на стыках соседних снимков.

Устранение этих искажений для картографического (топографического) обеспечения выполняемых работ, в том числе в качестве основы ГИС осуществляется в процессе трансформирования с помощью специальных программ.

Использование БПЛА на небольших по протяженности площадях в качестве аэросъемочной платформы имеет большие перспективы, являясь оперативным и экономичным вариантом.

Данные с БПЛА позволяют получать качественные картографические материалы (пространственные данные) при условиях соблюдения необходимых требования к съемочной аппаратуре, которая должна быть представлена в виде автоматической откалиброванной цифровой фотокамеры, в том числе и инфракрасной камеры, иметь хорошее фокусное расстояние и высокое разрешение.

Наиболее широкое распространение получили отечественные модели беспилотных летательных аппаратов, позволяющих производить

аэрофотосъемку: Дозор-50, Птеро-Е4 и ZALA 421-Ф. Они хорошо себя зарекомендовали и применяются на практике, отвечая вышеперечисленным требованиям, имея неоспоримое преимущество в оперативном техническом сервисе и использовании.

### Список литературы

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Архангельская Т.А., Бутылкина М.А., Мазиров М.А., Прохоров М.В. Свойства и функционирование пахотных почв палеокриогенного комплекса Владимирского Ополья // Почвоведение. - 2007. - №№ 3. - С. 237-246.
3. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - 112 с.
4. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы: учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск: Эль-Контент, 2014. - 130 с.
5. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
6. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. -Владимир. - 2002. - 290 с.
7. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополья) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
8. Селедец, В. П. Системы обеспечения экологической безопасности природопользования: учебное пособие / В. П. Селедец. - Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 311 с.

УДК 631.4

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ  
ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**MAIN DIRECTIONS OF APPLICATION OF REMOTE SENSING  
METHODS USING UNMANNED AIRCRAFT IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Опыт зарубежных стран показывает значительный рост производительности в части оценки состояния, прогнозирования и определения направлений развития сельского хозяйства и организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения. В современных условиях интенсификации сельскохозяйственного производства проблема освоения неиспользуемых земель и их вовлечение в сельскохозяйственный

оборот стоит остро. Одним из направлений пространственного информационного обеспечения сельского хозяйства следует считать аэрофотограмметрическое обследование местности с применением БПЛА. Главные преимущества данного метода являются: простота в использовании, мобильность, малогабаритность оборудования, износостойчивость, максимальная точность в получаемых результатах, высокая скорость обследования местности, разнообразие форм, полученных данных.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, точное земледелие, мониторинг, ДДЗ

*Abstract.* The experience of foreign countries shows a significant increase in productivity in terms of assessing the condition, forecasting and determining directions for the development of agriculture and organizing the rational use of agricultural land. In modern conditions of intensification of agricultural production, the problem of developing unused lands and their involvement in agricultural circulation is acute. One of the areas of spatial information support for agriculture should be considered an aerial photogrammetric survey of the area using UAVs. The main advantages of this method are: ease of use, mobility, small-sized equipment, wear resistance, maximum accuracy in the results obtained, high speed of area survey, variety of forms of data obtained.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, precision farming, agriculture, monitoring, remote sensing

Для мониторинга состояния посевов в сельском хозяйстве дистанционными методами с высокими показателями качества необходимы использовать многоспектральные каналы и данные со снимка, с хорошим пространственным разрешением, полученные за вегетационный период.

Данные дистанционного зондирования со спутника не обладают достаточными пространственным и временным разрешениями для дистанционного мониторинга состояния сельскохозяйственных культур с высокими показателями качества, поэтому основу мониторинга составляет использование беспилотных летательных аппаратов.

Мультиспектральная аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов необходима для создания карт полей и текстурированных 3D-моделей местности в географических координатах.

С помощью применения такой технологии, возможно измерять площади, уклоны и объемы, а полученные карты вегетационных индексов, позволяют давать оценку развития культур и создания карт дифференцированного внесения удобрений.

Применение данной технологии ведёт к сокращению затрат и увеличению урожайности.

Объективным источником сельскохозяйственной статистики служат снимки с беспилотных летательных аппаратов, на которых изменение спектральной яркости растительности в течение вегетационного периода с учетом сельскохозяйственного календаря для разных культур, позволяет по тону изображения поля судить об агротехническом состоянии и составе посевов.

Определение площадей, занятых сельскохозяйственными культурами, а также оценка их развития, с учетом метеорологических условий определяют возможность использования беспилотных летательных аппаратов для прогноза урожайности.

Состояние озимых культур после перезимовки может оцениваться по различию в цвете здоровых и погибших растений.

Состояние озимых и яровых культур до уборки урожая оценивается на основе учета степени покрываемости почвы всходами, а также равномерностью их распределения. По снимкам высокого разрешения с БПЛА выполняется оценка состояния посевов - их однородности или пятнистости, связанной светровым полеганием, вымоканием, вымерзанием и т.п.

В НИИ Агрофизики получен положительный опыт по применению беспилотных летательных аппаратов для дистанционного мониторинга засоренности посевов яровой пшеницы.

После анализа полученных снимков, на протяжении всего периода вегетации яровой пшеницы были выявлены возможности определения мелкомасштабной засоренности посевов.

Были опробованы два методических подхода для дистанционного определения засоренности посевов при дешифровании снимка- автоматическая, для которой не известны параметры засоренности (густота, виды сорных растений и т.п.) и эталонная классификация, параметры засоренности для которой заранее известны.

Для того, чтобы отличить сорную растительность от культурной, необходимо учитывать индивидуальные спектральные характеристики растений.

Разложение цвета снимка поля на каналы показало, что у культурных растений в отличие от сорных большая величина приходилась на green, затем на blue и red- каналы. У сорных растений по значению на первом месте находился green, на втором - red, на третьем - blue.

Этим и объясняется фон светло-зелёного цвета на засорённых участках в посевах яровой пшеницы, визуально отмеченных на аэрофотоснимках.

Одним из наиболее важных элементов точного земледелия является дифференцированное внесение удобрений. Дифференцированное внесение удобрений, в зависимости от пестроты почвенного плодородия, позволяет более рационально и экономно расходовать удобрения без потерь урожая и без снижения его качества.

Карты вегетационного индекса используются как исходные данные при определении однородных зон по плодородию почвы. Если с этим применять с агрохимический анализ почв, то полученные данные могут позволить создавать предписания для дифференцированного внесения минеральных удобрений.

Съемка в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах помогает определить потребность сельскохозяйственных культур в подкормке в период вегетации, существенно сокращая расходы на удобрения.

Вначале производится обработка снимков, где выделяются однородные участки, затем в результате наземных исследований визуально оценивается реальное состояние посевов. Только после получения дистанционных и одновременных наземных данных создаются карты для дифференцированного внесения удобрений.

Корректировать дозу внесения удобрений можно в режиме online и offline. В режиме offline удобрения вносятся на основе ранее составленных карт, а в режиме реального времени (online) удобрения вносят, опираясь на величину накопления биомассы растений. Самый распространенный способ оценки измерения биомассы растений является индекс NDVI.

Территория полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева регулярно обследуется с помощью БПЛА. Это позволяет проводить уточнение границ и площадей полей для опытных посевов, запланированных на новый сезон.

В ранневесенний период, в Центре Точного Земледелия РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева производилась аэрофотосъемка, которая позволила оценить перезимовку посевов озимой пшеницы, с выявленными зонами, подверженными действию эрозии и сократить затраты на объезд территории.

Благодаря съемки с видимым диапазоном (RGB) и ближним инфракрасным диапазоном (NIR) выявилась неоднородность поля, связанная с различным содержанием органического вещества и влажностью в пахотном слое почвы.

Благодаря такому применению беспилотных летательных аппаратов, можно выполнить мониторинг по качеству зяблевой обработки почвы, а также ее полноценного контроля, с выявлением зон проявления плоскостной эрозии почвы.

С применением беспилотного летательного аппарата, производящим съемку с помощью фотокамеры в ближнем инфракрасном спектре, наблюдается пространственное распределение вегетационного индекса NDVI, которое с высокой степенью совпадает с результатами наземного сканирования

оптическим датчиком GreenSeeker® RT200. Это позволяет использовать съёмку с беспилотного летательного аппарата в качестве альтернативного варианта обследования оптическими наземными датчиками.

В условиях пестроты почвенного плодородия на дерново-подзолистых почвах важное значение приобретает оценка биомассы посева культуры по индексу NDVI во время вегетации, т.к. это помогает оптимизировать дозы азотных подкормок, что оказывает благотворное влияние на продуктивность посевов и устойчивость пшеницы к заболеваниям.

### Список литературы

1. Архангельская Т.А., Бутылкина М.А., Мазиров М.А., Прохоров М.В. Свойства и функционирование пахотных почв палеокриогенного комплекса Владимирского Ополя // Почвоведение. - 2007. - №№ 3. - С. 237-246.
2. Бауэрс П. Летательные аппараты нетрадиционных схем. - М.: Мир, 2016. - 320 с.
3. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. - Минск: Попурри, 2017. - 272 с.
4. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
5. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. - Суздаль-Иваново: 2020. - С. 43-46.
6. Рагимов О.А., Шентерова Е.М., Мазиров М.А. Почвенные ресурсы землепользования (на примере районов Владимирского Ополя) // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 34-38.
7. Хорт Д.О., Личман Г.И., Филиппов Р.А., Беленков А.И. Применение беспилотных летательных аппаратов (дронов) в точном земледелии//Фермер. Поволжье. -2016. -№ 7. -С. 34-37
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н., Кулагина Е.Ю. Анализ динамики структуры землепользования бассейна реки Тезы // Аграрная Россия. - 2021. - №12. - С. 31-36.

УДК 631.4

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОЖАЙНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**FEATURES OF USING REMOTE SENSING DATA TO ASSESS  
THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Для разработки уравнений прогноза урожайности сельскохозяйственных культур в масштабе отдельного хозяйства необходимо проводить поэтапные спектрометрические измерения на полях с основными сельскохозяйственными культурами. Разработка картирования сельскохозяйственных культур на основе дистанционного зондирования, важна как возможность расширения масштаба мониторинга состояния посевов с отдельного хозяйства до целого района.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, точное земледелие, земледелие, мониторинг, ДДЗ

**Abstract.** To develop equations for predicting crop yields on the scale of an individual farm, it is necessary to carry out step-by-step spectrometric measurements in fields with the main crops. The development of crop mapping based on remote sensing is important as an opportunity to expand the scale of monitoring the condition of crops from an individual farm to an entire region.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, precision farming, agriculture, monitoring, remote sensing

Во многих работах рассматривается возможность использования данных дистанционного зондирования для выявления зависимости урожайности культур от нормализованного вегетационного индекса (NDVI), с использованием регрессионных моделей.

Наблюдается регрессионная зависимость урожайности сельскохозяйственных культур и данных ДДЗ. Наибольший коэффициент корреляции в этом исследовании составляет 0,71, полученный в результате корреляционного анализа между урожайностью зерновых культур, кормовых культур и средним значением.

Для дистанционной оценки вегетационных индексов на сельскохозяйственных угодьях, могут быть использованы аэрофотоснимки с БПЛА.

Карта вегетационных индексов, основанные на этих снимках является источником оперативной и актуальной информации о состоянии посевов. По таким данным без труда можно обнаружить участки, растительность которых угнетена.

Аэрофотосъемка с использованием камер, позволяющими делать снимки в видимом (RGB) и ближнем инфракрасном (NIR) диапазонах, позволяет рассчитывать вегетационные индексы, для оценки количественных показателей состояния растений:

- Относительный (RVI),
- Нормализованный разностный (NDVI)
- Усовершенствованный (EVI),
- Инфракрасный (IPVI),
- Разностный (DVI),
- Перпендикулярный (PVI),
- Почвенный ВИ (SAVI)

Эти и многие другие вегетационные индексы получают исходя из исходной цели и объекта исследования.

Разные виды культур и значения вегетационных индексов, соответствующие им, имеют разную сезонную ритмику.

Соответственно, картирование различных видов сельскохозяйственных культур проводится с помощью вычисления разновременных значений вегетационных индексов, согласно их фенологическому календарю.

Наиболее известным и распространенным индексом для качественной оценки состояния растительности является NDVI, позволяющей с высокой точностью прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур.

«NDVI (NormalizedDifferenceVegetationIndex) - нормализованный относительный индекс растительности - простой количественный показатель количества фотосинтетически активной биомассы».

Расчет NDVI основывается на двух наиболее стабильных участках спектральной кривой отражения сосудистых растений.

Плотность растительности в определенной точке снимка равна разнице интенсивностей отраженного света в красном диапазоне (0,55-0,75 мкм), где находится область максимального отражения листа, и инфракрасном диапазоне (0,75-1,0 мкм), где находится максимум поглощения солнечной радиации растений, деленной на сумму их интенсивностей.

Значения вегетационного индекса различно на протяжении всего вегетационного периода растения. Так, в начале вегетационного сезона растения,

NDVI постепенно увеличивается, в период цветения- замедляется, в период созревания - снижается.

Фотосинтетическая активность, приводит к меньшему отражению в красной области спектра и большему в инфракрасной и зависит от густоты растительности.

Скорость нарастания биомассы растений зависит от погодно-климатических условий и агротехнологий возделывания, применяя среднее значение NDVI, можно судить о состоянии посевов.

Для отображения индекса NDVI используется стандартизованная непрерывная градиентная или дискретная шкала, показывающая значения в диапазоне от -1 до 1 или в масштабированной шкале в диапазоне от 0 до 255

Благодаря особенностям отражения в ближнем инфракрасном и красном спектре, возможно определение фиксированных значений NDVI, позволяющих отличать объекты окружающей среды от растений. Так, для открытой почвы значение NDVI составляет 0,025, для снега значение составляет - 0,05, для искусственных покрытий -0,5.

Для определения индекса NDVI большие преимущества имеет использование БПЛА, так как этой съемке свойственно высокое разрешение (пиксел имеет разрешение 5-10 см<sup>2</sup>), в отличии от использования спутников, которые имеют разрешающую способность в 30-200 м<sup>2</sup> в пикселе.

Снимки со спутника, имеющие более высокого разрешения, предоставляются на коммерческой основе, поэтому еще одним существенным достоинством использования БПЛА является их экономическая эффективность.

Создается возможность производить облёт территории даже в облачную погоду, что невозможно при использовании спутника. Для определения NDVI по данным со спутника необходимо проводить атмосферную коррекцию снимков, внося поправочные коэффициенты.

Кроме того, в результате аэрофотосъемки получают изображения в видимом спектре, помимо определения индекса NDVI, что позволяет определить дополнительные характеристики.

Недостатком применения БПЛА являются метеорологические условия, а именно порывы сильного ветра, более 10 м/с.

Главным преимуществом индекса NDVI является простота его получения: для его вычисления не требуется дополнительных методик, материалов и данных, кроме съемки с беспилотного летательного аппарата и знания ее параметров.

Карты NDVI часто используются как один из дополнительных промежуточных этапов для проведения более сложного анализа. Таким результатом может быть карта продуктивности сельскохозяйственных угодий, почвенные карты и другие эколого-климатические карты.

Кроме того, на основе карты NDVI, можно получить числовые данные для возможности их использования в прогнозировании урожайности сельскохозяйственных культур.

Так же, такие данные позволяют вычислять другие территориально-привязанные и универсальные индексы, например, LAI - индекс листовой поверхности (Майорова, 2013).

Биомасса зерновых культур до стадии созревания зерна коррелирует с листовым индексом LAI. Листовой индекс LAI- это суммарная площадь всех листьев выше данного земельного участка, поделенная на площадь этого участка.

Ключевым фактором, который определяет количество света, проникающего к разным ярусам листовой поверхности, следовательно, управляющим всеми фотосинтезирующими процессами в растении, является общее число листьев.

Недостаток подходов к измерению LAI состоит в том, что они требуют достаточно много времени, повреждений растений и являются трудоемкими, особенно если исследование не ограничивается малыми выборками.

Дистанционное зондирование позволяет производить достоверные измерения характеристик спектров растительного покрова, связанные с LAI. Растения чувствительны к различиям между видимым (RGB) коэффициентом

отражения и ближним инфракрасным (NIR), поэтому это позволяет отличить листья растений от других компонентов агроландшафта. Связь между спектральным контрастом и листовым индексом LAI так же описывается уравнением линейной регрессии.

Коэффициент отражения системы существенно изменяется от состояния и изреженности посевов, что позволяет с помощью использования дистанционного зондирования оценить различные параметры растений, которые необходимы для прогнозирования урожайности.

Биомасса растений - масса живого вещества растения на определенной площади земли, выражается в граммах на квадратный метр или килограммах на гектар.

Оценка биомасса сельскохозяйственных культур может производиться на основе данных дистанционного зондирования, теми же подходами, что и для LAI. Биомасса, в основном находится в листьях, и, следовательно, определение LAI по спектральным индексам растительности так же может помочь в определении биомассы растений.

### **Список литературы**

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Катаев М.Ю., Беккеров А.А., Лукьянов А.К. Методика выравнивания временных рядов вегетационного индекса NDVI, полученных по данным спектрорадиометра MODIS// Доклады ТУСУРа. - 2011. - Т. 19. - № 1. - С. 36-39.
3. Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка загрязнения урбанизированных почв тяжелыми металлами на территории г. Владимира // Экология и промышленность России. - 2022. - №26. - С. 67-71.
4. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.

5. Мозговой Д. К., Кравец О. В. Использование многоспектральных снимков для классификации посевов сельхозкультур // Экология и ноосфера. - 2009. - № 1-2. - С. 54-58.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
7. Черепанов А. С. Вегетационные индексы // Геоматика. - 2011. - № 2. - С. 98-102.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**УДК 631.4**

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагинова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLYING REMOTE SENSING  
METHODS IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Недостаток точных карт и авиационной поддержки, неразвитая сеть пунктов оперативного и метеорологического мониторинга наземных станций и многое другое затрудняют контроль за землями сельскохозяйственных угодий. Все эти факторы, а также отсутствие объективных данных, необходимых для определения состояния угодий и прогноза ситуации на будущее, негативно влияют на производство сельскохозяйственной продукции, его оптимизацию, на рентабельное использование земель, а также на снижение до минимума произведенных затрат. Для решения задач комплексного и специализированного управления сельскохозяйственными территориями активно используется дистанционное зондирование Земли.

**Ключевые слова:** ДЗЗ, точное земледелие, электронные карты, почва, мониторинг

**Abstract.** The lack of accurate maps and aviation support, an undeveloped network of operational and meteorological monitoring points of ground stations, and much more make it difficult to control agricultural lands. All these factors, as well as the lack of objective data necessary to determine the state of the land and forecast the situation for the future, negatively affect the production of agricultural products, its optimization, the profitable use of land, as well as reducing costs to a minimum. To solve the problems of integrated and specialized management of agricultural territories, remote sensing of the Earth is actively used.

**Keywords:** Remote sensing, precision agriculture, electronic maps, soil, monitoring

Перспективным направлением развития БПЛА является дальнейшее повышение качества полученных снимков, а именно их спектральное и пространственное разрешение.

Увеличения спектрального разрешения можно добиться путем использования многоканальных портативных камер. Это позволит увеличить

объем оперативно получаемых данных. При использовании сверх чётких камер, число каналов сбора информации возможно повысить с 3-4 до 200-1000, в результате этого откроется новая возможность поиска наиболее показательных участков спектра, которые характеризуют состояние агроэкосистемы.

Улучшения пространственное разрешение снимков можно добиться путем усовершенствования характеристик съемочных камер или уменьшением высоты полёта беспилотного летательного аппарата.

На сегодняшний момент, имеются примеры снимков сверхвысокого пространственного разрешения, полученных в результате аэрофотосъемки с применением БПЛА.

Имеется положительный опыт получения снимков сверхвысокого пространственного разрешения (пиксель равен 0,2 мм<sup>2</sup>), с высотой полета БПЛА всего 3 м от поверхности земли.

Такие снимки востребованы при оценке пораженности посевов сорной растительностью и болезнями. Они позволяют идентифицировать отдельно взятое растение и дают перспективу технологии использования распознавания образов как дополнение к оценке спектральных характеристик посевов.

Активно разрабатываются технологии мониторинга сельскохозяйственных полей с использованием беспилотных летательных аппаратов, оснащенных современными воздушными лазерными сканерами с узким лучом в инфракрасном диапазоне, а также мультиспектральными камерами, позволяющих определять площади угодий с точностью до метра.

Одной из основных проблем использования данных, получаемых с помощью средств дистанционного зондирования, является сложность соответствий между спектральными характеристиками почвы и посевов и их текущим состоянием.

С помощью вегетационных индексов возможно получить относительную оценку свойств растительности, которые могут интерпретироваться в абсолютные только с получением достоверных данных одновременного наземного обследования.

Для растений не существует универсальных спектральных индексов, так как их спектральные характеристики изменчивы, зависят от времени проведения съемки и ее условий.

Одним из возможных решений может служить метод, в результате которого спектральный индекс, применяемый для дешифрования снимка, «настраивается» за счет эмпирического подбора параметров под конкретные условия аэрофотосъемки и наиболее четко отражает присутствующие различия спектральных характеристик тестовых эталонных участков.

К факторам, сдерживающим развитие рынка беспилотных летательных аппаратов, а, следовательно, и их использование для нужд сельского хозяйства относят следующее:

Отсутствие нормативно-правовой базы для интеграции беспилотных летательных аппаратов в единое воздушное пространство. Эта проблема не решена полностью ни в одной стране мира.

В России пока предприняты только первые шаги в этом направлении. С ноября 2010 года вступили в силу новые Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации. В данном документе содержится определение беспилотного летательного аппарата, а также дается классификация воздушного пространства, устанавливается использование структуры воздушного пространства и вводятся положения относительно порядка использования БПЛА в воздушном пространстве.

В настоящее время легальные запуски БЛА в коммерческих целях осуществляются на основании разрешения, технология получения которого отработана компаниями-поставщиками БПЛА. При этом ответственность за полет лежит на операторе, который осуществляет запуск.

В настоящее время БПЛА не снабжены системой распознавания препятствий и ухода от столкновений, кроме того, многие модели оснащены не вполне совершенными автопилотами. Риск потери аппарата и оборудования приводит к тому, что многие компании могут предпочесть покупать не БЛА, а

летные часы у организаций, которые бы специализировались на беспилотных запусках.

Так же существуют споры об урегулировании вопросов страхования, сертификации и регистрации БПЛА.

Таким образом, в литературно-аналитическом обзоре раскрыта суть методов дистанционного зондирования, описаны периоды их становления и развития. Так же дана классификация дистанционных методов по различным признакам, показана особенность применения этих методов в научных исследованиях.

Дано определение термина «беспилотный летательный аппарат», описана история развития БПЛА. Описывается современный рынок БПЛА, основным сдерживающим фактором которого является отсутствие нормативно-правовой базы для интеграции БПЛА в единое воздушное пространство.

Дается классификация БПЛА по различным признакам и характеристикам. Раскрываются особенности производимой аэрофотосъемки и дальнейшее преобразование полученных снимков.

Описываются основные задачи, решаемые с применением беспилотных летательных аппаратов в системе точного земледелия, к которым относятся: контроль качества обработки почвы и посевных работ, измерение площадей полей, получение карт вегетационных индексов и дифференцированного внесения удобрений, экологический мониторинг, определение засоренности посевов и состояние озимых культур после перезимовки и т.п.

Так же раскрыты особенности и возможность использования данных дистанционного зондирования для оценки урожайности сельскохозяйственных культур от нормализованного вегетационного индекса (NDVI).

Описываются проблемы и перспективы применения методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве.

## Список литературы

1. Дубенок Н.Н., Янко Ю.Г., Петрушин А.Ф., Калиниченко Р.В. Перспективы использования данных дистанционного зондирования в оценке состояния мелиоративных систем и эффективности использования мелиорированных земель // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 96–104.
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Козубенко И.С. Почвенная информация в аналитическом центре Минсельхоза России // Бюл.Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. 2018. Вып. 92. С. 3–15. DOI: 10.19047/0136-1694-2018-92-3-15.
4. Лупян Е.А., Балашов И.В., Бурцев М.А., Ефремов В.Ю., Кашницкий А.В., Кобец Д.А., Крашенинникова Ю.С., Мазуров А.А., Назиров Р.Р., Прошин А.А., Сычугов И.Г., Толпин В.А., Уваров И.А., Флитман Е.В. (2015б) Создание технологий построения информационных систем дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2015. Т. 12. № 5. С. 53–75.
5. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. -Владимир. - 2002. - 290 с.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
7. Чугай Н.В., Курочкин И.Н., Кулагина Е.Ю. Анализ динамики структуры землепользования бассейна реки Тезы // Аграрная Россия. - 2021. - №12. - С. 31-36.
8. Шпанев А.М. Экспериментальная база для дистанционного зондирования фитосанитарного состояния агроэкосистем на Северо-Западе РФ // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 61–68.

УДК 631.4

## ТЕХНОЛОГИИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ДЗЗ

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## PRECISION FARMING AND REMOTE SENSING TECHNOLOGIES

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir  
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Описываются основные задачи, решаемые с использованием БПЛА в системе точного земледелия, к которым относятся: контроль качества агротехнических мероприятий, получение карт дифференцированного внесения удобрений, экологический мониторинг и т.п. Так же раскрыты особенности и возможности использования данных дистанционного зондирования для оценки урожайности сельскохозяйственных культур от нормализованного вегетационного индекса (NDVI). Описываются проблемы и перспективы применения методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве. Дается экономическая эффективность применения БПЛА в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** ДЗЗ, точное земледелие, электронные карты, почва, мониторинг

**Abstract.** The main tasks solved using UAVs in the precision farming system are described, which include: quality control of agricultural activities, obtaining differentiated fertilizer application maps, environmental monitoring, etc. The features and possibilities of using remote sensing data to assess crop yields from the normalized vegetation index (NDVI) are also revealed. The problems and prospects for using remote sensing methods in agriculture are described. The economic efficiency of using UAVs in agriculture is given.

**Keywords:** Remote sensing, precision agriculture, electronic maps, soil, monitoring

Достижения науки и техники, а также постоянный поиск новых технологий, с помощью которых в сельском хозяйстве открываются возможности инновационных решений, позволяющих развивать производство продукции растениеводства, способствуют эффективной реализации природоресурсных задач на современном этапе развития общества.

Технологии точного земледелия смело можно отнести к высоким технологиям, так как они рассчитаны на достижение урожайности культуры, близкой к её биологическому потенциалу с заданным качеством урожайности сельскохозяйственных культур при минимальных рисках.

В результате исследований были выявлены зависимости и построены регрессионные модели с использованием снимков, полученных с помощью БПЛА и урожайностью сельскохозяйственных культур ЦТЗ: для урожайности озимой пшеницы ( $R=0,81$ ), картофеля ( $R=0,99$ ) и ячменя ( $R=0,18$ ) от среднего значения индекса NDVI в делянках по снимку NDVI. Маленький коэффициент корреляции между урожайностью ячменя и значениями вегетационного индекса свидетельствует отналичии неоднородности роста растений. Для урожайности викоовсяной смеси и значением яркости в канале снимка (NIR)GB ( $R=0,88$ ).

Выявлена достаточно тесная связь между средней высотой растений ячменя в фазу цветения от зональной статистики - медианного значения индекса в контуре по снимку NDVI . Коэффициент корреляции составил 0,76.

На основе предложенной регрессионной модели, с использованием программы QuantumGIS была построена карта предсказанных значений высот растений ячменя, которая показывает пространственную неоднородность роста растений ячменя в фазу цветения.

Выявлена тесная связь между значениями яркости в красном и синем канале снимка RGB с параметрами высоты растений ячменя в фазу цветения. Коэффициент корреляции составили 0,63 и 0,64 соответственно.

Выявлена зависимость между построенными буферными зонами вокруг точек измерения растений ячменя. Коэффициент корреляции между этими параметрами составил 0,53.

Построены регрессионные модели зависимости между высотой и биомассой озимой пшеницы после цветения и снимком RGB, полученным с помощью БПЛА. Коэффициенты корреляции составили 0,55 и 0,56.

Построены регрессионные модели зависимости между биометрическими показателями озимой пшеницы в фазу полной спелости и средними значениями в делянках по снимкам, полученными с помощью БПЛА. Наибольший коэффициент корреляции наблюдается между количеством зерен в образце, массой 1000 зерен и значениями в делянках, он равен 0,65 и 0,62 для снимка RGB и 0,58 0,51 соответственно для снимка (NIR)GB.

Оценен ущерб посевов озимой пшеницы за 3 дня до уборки по снимку визуального наблюдения RGB, сделанному с помощью БПЛА, от полегания и птиц. Площадь нанесенного ущерба составила 0,117 га или 15,6%. Больше всего потерь наблюдается на делянках 1,2,5,6- соответствующие вариантам с отвальной обработкой почвы.

Одним из существенных достоинством применения беспилотных летательных аппаратов является их рентабельность. Они могут использоваться в облачную погоду, имеют высокую разрешающую способность, а цена полётов невелика. В среднем цена на пролет территории в 1 га варьирует от 50- 70 рублей.

Аэрофотосъёмка с применением БПЛА при мониторинге почв и посевов на уровне отдельных полей имеет ряд преимуществ по сравнению с

использованием космических снимков - является оперативной, может осуществляться в облачную погоду, при этом разрешающая способность гораздо выше (3-50 см/пиксель).

Недостатком такой съёмки является не высокая производительность, так как время и скорость одного полёта БПЛА ограничено техническими характеристиками летательного аппарата и силой ветра.

Основными проблемами дальнейшего развития этих методов являются разработка многоканальных портативных камер, а также усовершенствование подходов к геометрической коррекции изображений.

### Список литературы

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Курочкин И.Н., Чугай Н.В. Оценка магнитной восприимчивости почв г. Владимира // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. - 2021. - С. 117-121.
4. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.
5. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. -Владимир. - 2002 - 290 с.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.
7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского

района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.

8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

**УДК 631.4**

**ПОЧВЫ И УСЛОВИЯ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ЦЕНТРА ТОЧНОГО  
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**SOILS AND CONDITIONS OF THE EXPERIMENTAL FIELD  
OF THE PRECISION FARMING CENTER**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Для территории Центра Точного Земледелия полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, характерны

метеорологические и геоморфологические условия, типичные для ландшафтов центральной части нечернозёмной зоны России. Технология точного земледелия не только обеспечивает практически такую же урожайность зерновых культур, что и традиционная, но и позволяет создавать более качественную структуру посевов, сокращать расход семян на 10-15%, минеральных удобрений и средств химической защиты растений - на 15-20%, проводить агротехнические мероприятия в различных условиях.

**Ключевые слова:** точное земледелие, технологии, обработка почвы, варианты опыта

*Abstract.* Meteorological and geomorphological conditions typical for the landscapes of the central part of the non-chernozem zone of Russia are characteristic of the territory of the Precision Agriculture Center of the field experimental station of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. Precision farming technology not only provides almost the same yield of grain crops as traditional, but also allows you to create a better crop structure, reduce seed consumption by 10-15%, mineral fertilizers and chemical plant protection products by 15-20%, and carry out agrotechnical measures in various conditions.

*Keywords:* precision farming, technologies, tillage, experience options

Метеорологические условия являются важным фактором, определяющим рост и развитие растений в вегетационный период, поскольку увеличение биомассы растений и высокое значение вегетационного индекса зависит от климатических условий текущего года. Отклонение метеоданных от среднегодовых значений за вегетацию может привести к потере урожайности сельскохозяйственных культур.

Сильное влияние на метеорологические показатели оказывает расположение исследуемого поля в крупном городе- Москве.

Осадки в виде дождя и снега выпадают почти через день, т.е. число дней с осадками составляет в среднем 170. Снег преимущественно выпадает в начале ноября, а сходит в первой половине апреля. Число дней со снежным покровом в

среднем составляет 140 дней. Средняя высота снежного покрова составляет около 50 см.

Весной, когда начинает таять снег, на поверхности почвы наблюдаются поверхностный сток и лужи. Поздние весенние заморозки приходятся даже на июнь. В некоторые годы весна наступает рано. Лето с выраженной континентальностью климата, умеренно теплое. Летних дней с температурой + 20°C и выше в году, в среднем 23.

Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 79%, минимальная влажность воздуха наблюдается в мае 66%, максимальная наблюдается в ноябре - декабре и составляет 87%.

Агроклиматические условия 2023 года были в целом благоприятны. Температура за вегетационный период в среднем была выше, чем за многолетний период. За 2022-2023 г. в декабре и ноябре средняя температура не понижалась ниже нуля градусов. В начале весны температура была выше на 4 градуса по сравнению со средними многолетними данными.

В целом, температура за летний период вегетационного сезона была выше средних многолетних значений на 2 градуса. Самый теплый месяц за вегетационный период - июль (+20,9°), самый холодный - январь (-10,3°). В июле-августе зафиксирован абсолютный максимум температур.

Среднегодовое количество осадков за период вегетации в 2023 г. составляет 782,8 мм. Начало вегетационного периода можно охарактеризовать как подходящее и умеренно жаркое для возделывания сельскохозяйственных культур, но последняя декада июня и первая декада июля характеризуются пониженным количеством осадков, необходимых в этот период.

Количество осадков, выпавших в сентябре, январе, феврале, марте и июне и июле превышало среднемноголетние значения.

За четыре месяца (апрель - август) вегетационного периода ячменя выпало 399, 2 мм или почти половина годового количества осадков.

Максимальное количество осадков выпало в августе, что превысило среднегодовые показатели почти в 2 раза. Это осложняло уборку урожая зерновых культур и отложило уборку картофеля.

Территория находится на окраине Клинско-Дмитровской гряды. По рельефу она располагается на водоразделе реки Москвы и Яузы и представляет собой моренную холмистую равнину. Почвообразующими породами являются моренные красно-бурые суглинки, имеющие двучленное строение.

Почвы Центра Точного Земледелия представлены пахотными дерново-подзолистыми. По своему гранулометрическому составу они являются суглинистыми и супесчаными. Верхние горизонты имеют мощность 40-50 см и представлены песчаными суглинками. Почвы карбонатные, выщелоченные в слое от 3 до 5 см.

Для дерново-подзолистых почв характерна четкая генетическая дифференциация морфологического профиля на эллювиальную и иллювиальную части. Верхние горизонты мощностью в 40-50 см представлены песчано-крупнопылеватым суглинком, по всей толще которых попадаются валуны.

В пахотном слое почвы, находящейся на территории ЦТЗ, содержится от 2,1 до 2,5% гумуса (по Тюрину). Обеспеченность общим азотом (по Корнфилду) низкая и составляет 35,5 мг/кг<sup>-1</sup>. Содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) в среднем составляет 200-250 мг/кг, что говорит о высокой степени обеспеченности P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Почвы на опытном участке отвечают требованиям зерновых культур, являясь хорошо окультуренными, рН водной вытяжки колеблется в пределах от 5,8 до 6,2 поэтому потребность почв в известковании - низкая.

Исследования проводились на опытном поле ЦТЗ, образованного в 2007 г. в РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, входящий в состав полевой опытной станции, находящейся на территории университета в Москве.

«Основу Центра составляет полевой опыт по сравнительному изучению точного и традиционного земледелия. В рамках четырехпольного

зернопропашного севооборота возделываются викоовсяная смесь на корм - озимая пшеница с пожнивным посевом горчицы на сидерат - картофель - ячмень».

Полевой стационарный опыт заложен в двукратной повторности, общая площадь которого составляет более 6 га. Он состоит из четырех полей: озимая пшеница + горчица-картофель-ячмень-викоовсяная смесь. Такой зернопропашной севооборот типичный для Нечерноземной зоны России.

Учетные площади полей опыта за вычетом дорог, шириной от 8 до 25 м и защитных полос составляют для поля с ячменем и картофелем по 1.4 га, для поля с озимой пшеницей и викоовсяной смесью по 0.75 га (рис.2.3).

«В опыте изучаются два фактора - технологии возделывания полевых культур (фактор А) и приемы основной обработки почвы (фактор В). Традиционная технология возделывания культур (А<sub>1</sub>) основана на использовании современной техники с соблюдением рекомендуемых сроков, параметров, нормативных показателей их выполнения. Технология точного земледелия (А<sub>2</sub>) основана на использовании спутниковой навигационной системы GPS. С ее помощью корректируется выполнение агротехнических приёмов. Изучаемые приемы обработки различаются между собой по интенсивности и характеру воздействия на почву: отвальная (В<sub>1</sub>), минимальная (В<sub>2</sub>) и «нулевая» (В<sub>3</sub>)».

Применяемые удобрения и дозы под озимую пшеницу: комплексное удобрение 200 кг/га. В период вегетации озимой пшеницы даются две подкормки аммиачной селитрой дозой 70 кг д.в./га в фазу весеннего кущения и колошения. По точной технологии вносят дифференцированно, по традиционной технологии сплошным методом. Под картофель вносятся комплексные минеральные удобрения - 1 т/га (на 1,3 га - 1.3 т), азофоска - нитроаммофоска - N:P:K = 16:16:16.

В рамках реализации инновационной образовательной программы была произведена закупка сельскохозяйственной техники, отвечающая современным требованиям: трактор John Deer 6920 с комплектом узких колес и МТЗ-1221, сеялка D 9-30 Superc, сеялка прямого посева DMS, картофелесажалка CF34 KL с

бункером 1,2 т, четырехрядная, разбрасыватель минеральных удобрений ZAM 900 с системой Troni, опрыскиватель UF-901 с объемом 1050 л и рабочей шириной захвата 15 м, комбайн САМПО 2010 с жаткой 1,5 м, картофелеуборочный комбайн с рабочей шириной захвата 0,70...0,75 м, вертикально-фрезерная борона KE-303, дисковая борона Catros 3001, дисковый культиватор Pegasus SG 3002, окучник-гребнеобразователь GF-75-4, плуг навесной оборотный EurOpal 7 (Захаренко, 2008).

К оборудованию нового поколения, с помощью которого обеспечивается выполнение технологических операций точного земледелия относятся приобретенные системы: «Автопилот» для трактора John Deere (точность 2-3 см), система управления внесением жидких материалов 1N, система картирования урожайности Insight для комбайна, пробоотборник FRITZMEIER PROFIT 90, система для дифференцированного внесения удобрений RT 200 N, Sensor ALS Активный, программное обеспечение для сбора, хранения и обработки полевых данных SMS Advanced.

Такой агрокомплекс машин обеспечивает дифференцированное внесение удобрений, средств защиты растений, а также позволяет учитывать пестроту плодородия почвы и фитосанитарное состояние агроландшафта.

Использование приборов спутниковой системы глобального позиционирования при проведении основных агротехнических мероприятий позволяет обеспечивать качественное выполнение агротехнических операций.

Технология точного земледелия основана на использовании околоземной спутниковой системы GPS, с ее помощью корректируется выполнение отдельных агроприемов.

Отвальная обработка почвы проводится оборотным плугом EurOpal на 20-22 см под все культуры, минимальная обработка почвы проводится с применением культиватора Pegasus на 12-14 см под картофель и ячмень. Нулевая обработка почвы предусмотрена под озимую пшеницу и викоовсяную смесь.

## Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Беленков А.И., Железова С.В., Березовский Е.В., Мазиров М.А. Элементы технологии точного земледелия в полевом опыте РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева // *Известие ТСХА*. – 2011. – Вып. 6. – С. 90–100.
3. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
4. Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка загрязнения урбанизированных почв тяжелыми металлами на территории г. Владимира // *Экология и промышленность России*. - 2022. - №26. - С. 67-71.
5. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. - Владимир. - 2002- 290 с.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // *Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020*. - С. 43-46.
7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // *Успехи современного естествознания*. 2019. № 12. С. 122-127.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // *Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации*. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**ECONOMIC EFFICIENCY OF UAV APPLICATION IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В данной статье рассматривается то, как агродроны открывают огромные перспективы для сельскохозяйственного экономического роста. Развитие беспилотных комплексов на сегодняшний день достигло уровня зрелости. Фермеры стали принимать тот факт, что дроны влекут за собой неизбежную модернизацию в аграрной сфере. Доступность БПЛА позволяет легко адаптироваться к нововведению, проводя тестовые полеты и экспериментируя с возможностями аэрофотокамеры для визуализации растений.

**Ключевые слова:** БПЛА, ДДЗ, экономическая оценка, экономическая эффективность

**Abstract.** This article examines how agrodrons open up huge prospects for agricultural economic growth. The development of unmanned complexes has reached a level of maturity today. Farmers began to accept the fact that drones entail inevitable modernization in the agricultural sector. The availability of UAVs makes it easy to adapt to the innovation, conducting test flights and experimenting with the capabilities of an aerial camera for visualizing plants.

**Keywords:** UAV, DDZ, economic assessment, economic efficiency

Основа современного сельского хозяйства - это актуальные и точные данные о площади обработки по каждому полю. Точность информации о площади поля напрямую влияет на точность расчета затрат на его обработку.

Расхождение информации о площади полей между данными, полученными с помощью беспилотной авиации и традиционными способами (объезд поля по контуру или обрисовка по спутниковым снимкам) может достигать 15%, а это значит, что такая же ошибка будет присутствовать при расчете затрат на закупку семян и удобрений.

Для определения экономической эффективности использования БПЛА необходимо рассчитать финансовые затраты, которые определяются как совокупность всех затрат на производимые работы, включающие в себя затраты на создание планово-высотного обоснования, стоимость аэрофотосъемочных работ, затраты на перевозку оборудования, оплата труда сотрудников.

В отношении компактных участков для нужд заказчика, исполнители услуг зачастую не проявляют гибкой ценовой политики. Традиционная аэрофотосъемка, которая проводится с помощью самолетов (Ту-134, Ан-2, Ан-30, Ил-18, Cessna, L-410) или вертолетов (Ми-8Т, Ка-26, AS-350) требует высоких экономических затрат на обслуживание и заправку.

Применение стандартных авиационных комплексов нерентабельно в случаях: съемки небольших объектов и малых по площади территорий. В этом случае экономические и временные затраты на организацию работ,

приходящиеся на единицу отснятой площади, существенно превосходят аналогичные показатели при съемке больших площадей (Шубина, 2015).

Научный и технический прогресс позволяет сегодня широко использовать в земледелии современные технологии во время планирования и выполнения агротехнологий. Такими технологиями, несомненно, являются беспилотные летательные аппараты.

Точное земледелие включает в себя большое количество элементов, которые делятся на три основных этапа:

1. сбор информации о хозяйстве, поле, культуре;
2. анализ информации и принятие решения;
3. выполнение решений - проведение агротехнологической операции.

Перед тем, как приступить к земледелию, необходимо измерить поля по факту (если они не были измерены), чтобы составить точный план затрат на обрабатываемые площади. В результате измерений поля составляется электронная карта поля.

Электронная карта - это средство инвентаризации земель, определяющее ресурсный потенциал земель хозяйств. Также это средство, позволяющее точно рассчитать нормы расхода горюче-смазочных материалов, нормы внесения удобрений и средств защиты растений в зависимости от площади.

При составлении карт качества почв отдельных полей можно ввести дифференциальное внесение средств защиты растений и удобрений в различных частях поля, что позволяет значительно сэкономить на внесении удобрений и средств защиты растений, а также не перенасыщать почву. Карта полей дает возможность вести паспорта полей и севооборот хозяйства, подсчитать нужное количество семенного материала, осуществлять мониторинг техники и определять не только расход топлива, но и эффективное использование рабочего времени и т.п.

Электронная карта предоставляет возможность вести базу данных за неограниченный промежуток времени и по нескольким показателям.

Преимущества электронной карты поля очевидны:

- дает возможность вести учет и контроль всех сельскохозяйственных операций, потому что базируется на точных данных: площади полей, расстоянии дорог, населенных пунктов и т.д;
- помогает провести полный анализ условий, которые влияют на рост растительности на данном поле;
- позволяет оптимизировать производство с целью получения максимального дохода, а также рационального использования в производстве ресурсов;
- вести паспортные данные о сельскохозяйственных угодьях с учетом привязки к году урожая;
- просмотр и анализ тематических карт агрохимического мониторинга полей, возделываемой культуры, вносимых удобрений, урожайности, экономической эффективности культуры и пр.;
- учет и анализ последствий при различных неблагоприятных погодных условиях и других показателей посредством беспилотной авиации (площади полеглости посевов, вымерзших участков посевов, стадии созревания, засоренность полей);
- формирование статистических справок и отчетов.

После получения электронной карты поля возможно проводить агрохимическое обследование полей и вносить дополнительную информацию (карты содержания основных элементов N, P, K, Ca, Mg, S, Ph, гумус) о поле в существующую базу данных.

По данным компании «беспилотные технологии», оказывающей профессиональные услуги в области геодезии, кадастра, сельского хозяйства, с помощью беспилотных летательных аппаратов, использование БПЛА позволяет не только повысить качество и объем выпускаемой продукции, но и экономить денежные средства за счет:

- Более точного планирование объемов работ
- Внесения только необходимого объема удобрений и только там, где это необходимо, а не сплошная подкормка

- Выявление недосево, а также некачественно работы
- Определение фактических объемов работы (площадь сева, площадь обработки и т.п.)

Услуги с использованием БПЛА для мониторинга пашни включают в себя: инвентаризация сельскохозяйственных угодий для планирования севооборота, полевых работ и потребности горюче-смазочных материалов, средств защиты растений и т.п., определение потребности почвы в дифференцированном внесении удобрений, оценка состояния перезимовки культур, оценка состоянии посевов (сравнение посевов на основе индекса NDVI), оценка объемов работ по вспашке- могут оказываться как по отдельности, так и единым комплексом в течение года или вегетационного периода.

Для комплексной услуги, на 10000 га, требуется 12-14 вылетов, при этом стоимость всего комплекса услуг составит 70 руб/га. По желанию заказчика, программа обследований может быть изменена или дополнена, при этом стоимость услуг корректируется и обговаривается индивидуально.

С помощью беспилотных летательных аппаратов обеспечивается существенная экономия затрат по сравнению с наземным обследованием, спутниковыми фотографиями или использованием пилотируемой авиации.

Таким образом, при облёте, совершаемом беспилотным летательным аппаратом, с целью контроля объема выполненных работ при его уточнении и исключении приписок, расхождение в 1% дает экономию по фонду заработной платы в размере 0,10 млн. руб. Кроме того, при сокращении объема работ на 1% по средствам защиты растений, экономия денежных средств составляет 0,03 млн руб.

Существенная экономия затрат при использовании аэрофотосъемки с применением беспилотного летательного аппарата наблюдается при необходимости внесения удобрений на сельскохозяйственных полях.

Карты вегетационного индекса, полученные в результате облёта исследуемой территории, используются как исходные данные при определении однородных зон по плодородию почвы. Полученные данные могут позволить

создавать предписания для дифференцированного внесения минеральных удобрений.

Дифференцированное внесение удобрений, в зависимости от пестроты почвенного плодородия, позволяет более рационально и экономно расходовать удобрения без потерь урожая и без снижения его качества.

Таким образом, с использованием беспилотного летательного аппарата, при сокращении объема работ на 1%, экономия затрат на внесение удобрений достигает 0,2 млн. руб.

### Список литературы

1. Ragimov A.O., Shenterova E.M., Mazirov M.A., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Forum on Natural Resources, the Environment, and Sustainability" 2021. С. 012037.
2. Земледелие: учебное пособие / А.И. Беленков, Ю.Н. Плескачев, В.А. Николаев [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2024. - 237 с.
3. Кувшинов, И. С. Экономика производства зерновых культур / И. С. Кувшинов, д-р экон наук проф. - Москва: [б. и.], 1954. - 25 с.
4. Магеррамов, Д. А. Экономика сельского хозяйства: Учеб. пособие. - Кировабад: - 22 см. Ч. 2. - Кировабад, 1979. - 64 с.
5. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.

8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

**УДК 631.4**

**СУТЬ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE ESSENCE OF THE METHODS OF REMOTE SENSING  
OF THE EARTH IN AGRICULTURE**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В работе раскрыта суть методов дистанционного зондирования, описаны периоды их становления и развития. Так же дана классификация дистанционных методов и беспилотных летательных аппаратов

(БПЛА) по различным признакам, показана особенность применения методов дистанционного зондирования в научных исследованиях. Описывается современный рынок БПЛА. Раскрываются особенности производимой аэрофотосъемки с применением БПЛА и дальнейшее преобразование полученных снимков.

**Ключевые слова:** ДДЗ, БПЛА, точное земледелие, почва, опыт

**Abstract.** The paper reveals the essence of remote sensing methods, describes the periods of their formation and development. The classification of remote sensing methods and unmanned aerial vehicles (UAVs) according to various criteria is also given, and the peculiarity of using remote sensing methods in scientific research is shown. The modern UAV market is described. The features of aerial photography using UAVs and the further transformation of the obtained images are revealed.

**Keywords:** DDZ, UAV, precision farming, soil, experience

Точное земледелие - лучший способ для реализации стратегии планирования и оперативного управления производством продукции растениеводства, с применением ресурсосберегающих технологий. Поэтому в настоящее время, современная наука развивает и применяет новые методы, с помощью которых динамично развиваются приёмы непрерывных измерений различных показателей почвы и сельскохозяйственных культур в системе точного земледелия.

С помощью приемов точного земледелия и с учетом данных картографирования, отражающих неоднородность поля по различным характеристикам (урожайность сельскохозяйственных культур, плодородие почв, рельеф), можно проводить различные агротехнические мероприятия.

Одним из перспективных приёмов для получения информации, необходимой для принятия обоснованных и своевременных решений в сельском хозяйстве является комплекс средств и методов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ)- ключевого компонента точного земледелия. Интерес к ДЗЗ за последнее время существенно возрос у ученых, которые приобрели новую

возможность обработки и анализа данных, на основе воздушного и спутникового наблюдения, совместно с одновременными наземными исследованиями. Материалы ДЗЗ формируются без непосредственного контакта с объектом изучения.

В последние годы для обследования небольших по площади территорий всё большее применение находит технология ДЗЗ с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в сельском хозяйстве - одно из наиболее перспективных направлений применения этой технологии, в системе точного земледелия.

С помощью дронов обеспечивается существенная экономия затрат по сравнению с наземным обследованием, спутниковыми фотографиями или использованием пилотируемой авиации.

Аэрофотосъёмка с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в последние 3-5 лет стала широко применяться в практике сельского хозяйства, так как справиться с задачей анализа местности с земли крайне сложно, и практически невозможно опираться на съёмки со спутников, имеющих менее детализированную съёмку, нежели аэрофотосъёмка с БПЛА. При этом, съёмка с БПЛА является оперативной и может осуществляться даже в облачную погоду.

Благодаря применению беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве, решается целый ряд важных задач: учёт сельскохозяйственных земель, посевных работ, мониторинг объёма и оценка качества выполняемых работ, прогноз урожайности посевов сельскохозяйственных культур, проведение количественной оценки пострадавших посевов, контроль сбора урожая, охрана сельхозугодий, расчет объёмов удобрений и т.д.

Высокое пространственное разрешение снимков, на которых каждое отдельное растение представлено несколькими пикселями, а также возможность съёмки в заданное время позволяют оценивать состояние посевов (разрежённость, засорённость). После географической привязки изображений с БПЛА возможно проведение точной количественной оценки посевов,

повреждённых вредителями и болезнями. Можно также оценить биомассу на любой стадии фенологического развития растений.

На сегодняшний момент активно используются дистанционные и наземные методы для обследования посевов по их спектральной отражательной способности. Применение мультиспектральной съемки в исследованиях - это новый шаг в развитии сельского хозяйства. Дистанционная оценка состояния растительности обычно проводят, применяя вегетационный индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - показатель количества фотосинтетически активной биомассы, который рассчитывается на основе сопоставления отражения растительности в диапазонах красного и инфракрасного излучения. Для дистанционной оценки NDVI на сельскохозяйственных землях могут быть использованы спутниковые снимки и аэрофотоснимки с беспилотного аппарата.

Аэрофотосъёмка посевов во время вегетации с БПЛА имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием космических снимков: беспилотная съёмка является оперативной и может осуществляться в облачную погоду, получение снимков возможно в процессе полёта, где её разрешающая способность намного выше (3-50 см/пиксель).

Результаты съёмки земной поверхности с БПЛА могут рассматриваться как более дешёвая и оперативная альтернатива использованию данных со спутника при мониторинге почв и посевов на уровне отдельных полей.

Сфера применения беспилотных летательных аппаратов быстро расширяется, соответственно, спрос на использование дронов для нужд сельского хозяйства будет сильно расти в ближайшие годы. По мнению экспертов, при урегулировании спорных вопросов по легальности использования наземного пространства, Россия, обладающая огромными территориями и сельскохозяйственными угодьями, может стать лидером на рынке использования БПЛА, который, по сути, во всем мире находится ещё в зачаточном состоянии.

Такое положение дел, несомненно, привлекательно для развития коммерческого использования БПЛА в России и привлечения инвестиций в научные исследования. По расчетам Международной ассоциации беспилотных систем, до 80% будущего коммерческого рынка БПЛА придется на сельскохозяйственные дроны.

### Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Архангельская Т.А., Бутылкина М.А., Мазиров М.А., Прохоров М.В. Свойства и функционирование пахотных почв палеокриогенного комплекса Владимирского Ополя // *Почвоведение*. - 2007. - №№ 3. - С. 237-246.
3. Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка загрязнения урбанизированных почв тяжелыми металлами на территории г. Владимира // *Экология и промышленность России*. - 2022. - №26. - С. 67-71.
4. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // *Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса*. - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.
5. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района Владимирской Области // *Успехи современного естествознания*. 2019. № 12. С. 122-127.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // *Аграрная Россия*. - 2021. - №6. - С. 25-31.
8. Шпанев А.М. Экспериментальная база для дистанционного зондирования фитосанитарного состояния агроэкосистем на Северо-Западе РФ // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*. 2019. Т. 16. № 3. С. 61–68

УДК 631.4

## **ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ ПШЕНИЦЫ И ИНДЕКСОМ NDVI**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **THE RELATIONSHIP BETWEEN WHEAT YIELD AND NDVI INDEX**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В настоящее время как в России, так и за рубежом стали использовать данные дистанционного зондирования Земли, в том числе NDVI, для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур. Эти данные получены для больших территорий, таких как край, область и район. К сожалению, мало работ, посвященных изучению данного направления исследований для отдельных полей. Целью работы было установить взаимосвязи урожайности с NDVI посевов для отдельных полей озимой пшеницы.

**Ключевые слова:** NDVI, урожайность, зерновые, пшеница, почва, плодородие

**Abstract.** Currently, both in Russia and abroad, data from remote sensing of the Earth, including NDVI, have begun to be used to assess crop productivity. These data are obtained for large territories, such as the region, the region and the district. Unfortunately, there are few papers devoted to the study of this area of research for individual fields. The aim of the work was to establish the relationship between yield and NDVI of crops for individual fields of winter wheat.

**Keywords:** *NDVI, yield, cereals, wheat, soil, fertility*

Формирование урожая посевов сельскохозяйственных культур определяется фотосинтетической продуктивностью, которая зависит от условий выращивания.

Использование различных элементов технологии позволяет оптимизировать продукционный процесс растений при их возделывании. Разные предшественники, уровень минерального питания, сроки и нормы сева оказывают большое влияние на фотосинтетические показатели посева, которые характеризуют его оптико-биологические свойства, зависящие от стеблестоя, высоты, площади ассимиляционной поверхности, содержания хлорофилла, а также от архитектоники растений.

Для оценки продуктивности сельскохозяйственных культур можно использовать вегетационный индекс NDVI. Он рассчитывается с помощью коэффициентов спектральной яркости посева в красной и ближней инфракрасной областях спектра электромагнитных волн, следовательно, этот показатель может быть использован как одна из характеристик его оптико-биологических свойств.

Объектом исследований являлось поле с ячменём, озимой пшеницей, картофелем и викоовсяной смесью.

План работы включал в себя:

- проведение наземных исследований по измерению биометрических показателей сельскохозяйственных культур в фазу цветения и восковой спелости, а также уборка урожая зерновых культур.

- фиксирование стационарных точек GPS- навигатором, а также корректировку привязки и трансформацию снимков с БПЛА относительно полученных точек привязки.

Фенологические наблюдения проводили согласно методикам. При этом руководствовались тем, что начало фазы отмечалось при наблюдении данного признака у 10-15% растений, а полная фаза - при 70%.

В фазу цветения проводились измерения высоты растений ячменя в 36 точках, координаты которых фиксировались GPS-навигатором. В каждой точке измерялась высота 15-16 растений ячменя, которая затем усреднялась. Длина линии -15 см. Схема: по построенным нами контурам.

В фазу цветения проводились наземные измерения биометрических показателей озимой пшеницы. Количество точек 14, повторность 32-33 растения на точку, взятых с варианта точной минимальной, точной отвальной и традиционной отвальной, традиционной минимальной обработкой почвы, соответствующие деланкам 3, 5, 2, 7. Длина линии отбора -25 см.

Перед уборкой урожая, в фазу восковой спелости проводились наземные измерения биометрических показателей озимой пшеницы: биомасса образца, количество колосьев в образце, количество зёрен в колосе, масса 1000 зёрен. Количество точек 14, повторность 32-33, взятых с варианта точной минимальной, точной отвальной и традиционной отвальной, традиционной минимальной обработкой почвы, соответствующие деланкам. Длина линии отбора -15 см.

Облёт исследуемой территории поля производился с помощью БПЛА DJI Phantom 2. На квадрокоптер была установлена навесная камера Mavic, которая позволяет производить съёмку в видимом (RGB) и ближнем инфракрасном (NIR)GB диапазоне.

Сшивка снимков, полученных с помощью БПЛА, производилась в программе DroneDeploy.

В дальнейшем необходимо было воспользоваться основным инструментом для работы с геопространственными данными - ГИС

(географическая информационная система). ГИС применяется в различных сферах, в том числе в сельском хозяйстве, практические навыки работы с которой трансформировались из узкоспециализированной области компетенции до общепринятого стандарта.

Для решения широкого спектра задач по созданию (пространственная географическая привязка изображений, редактирование данных т.п.), управлению (перепроцирование растровых и векторных слоев и т.п.), анализу (использование функций геообработки: буферные зоны, калькулятор растров) и представлению геоданных (визуализация снимков) в работе была использована свободная кроссплатформенная геоинформационная система QuantumGIS 2.18.2.

Процедура дальнейшей обработки снимка в программе QuantumGIS включала привязку растра, его геометрическую коррекцию по координатам опорных точек, полученных при проведении полевых исследований на ЦТЗ с помощью GPS-навигатора.

Процесс привязки заключается в выделении точек на карте, для которых точно известны географические координаты. Для привязки растра к снимкам применяется полиномиальное преобразование второго порядка, так как количество контрольных точек в нашем случае -6, используя метод «ближний сосед».

Урожайность зерновых культур определялась поделочно на всей площади поля методом прямого комбайнирования с применением малогабаритного самоходного комбайна Сампо.

Обработка полученных экспериментальных данных проводилась в соответствии с общепринятыми методиками полевых исследований по сельскохозяйственным культурам кафедры земледелия РГАУ-МСХА.

Таким образом, для Центра точного земледелия характерны метеорологические и геоморфологические условия, типичные для ландшафтов центральной части нечернозёмной зоны России.

Почвы Центра Точного Земледелия представлены пахотными дерново-подзолистыми. По своему гранулометрическому составу они являются суглинистыми и супесчаными. Почвообразующими породами являются моренные красно-бурые суглинки, имеющие двучленное строение.

Почвы на опытном участке отвечают требованиям зерновых культур, являясь хорошо окультуренными, а потребность почв в известковании - низкая.

Агроклиматические условия 2023 года были в целом благоприятны. Год был более теплым на 2-3 градуса и более влажный, чем в среднем.

Посев озимой пшеницы был произведен сеялкой ДМС-3 на вариантах с нулевой обработкой почвы, норма высева 267 кг/га, на вариантах с отвальной обработкой почвы сеялкой Д-9-30, норма высева 267 кг/га. Через месяц после посева, была произведена обработка посевов озимой пшеницы фунгицидом «Алистергран» - 0,8л/га и гербицидом «Альто-супер» - 0,5 л/га.

Общая урожайность по варианту с нулевой обработкой почвы была выше, чем по варианту вспашка на 0,96 га. Средняя урожайность по полю составила 5,6 т/га.

Для выявления зависимости урожайности озимой пшеницы и снимком с БПЛА, необходимо получить по геопривязанному снимку NDVI значения вегетационного индекса по полю пшеницы. Снимок образован из синего и зеленого каналов. Снимок был сделан за 3 дня до уборки озимой пшеницы.

Для вычисления зональной статистики, на поля с озимой пшеницей, картофелем и ячменем были нанесены делянки в программе QuantumGIS.

По полученным значениям вегетационного индекса и данными по урожайности озимой пшеницы за 2023 год была построена регрессионная модель зависимости.

В данном случае, коэффициент корреляции составил 0,81 при уровне значимости 0,05. Пороговое значение для 8 точек - 0,75. Коэффициент детерминации был равен 0,66, следовательно, регрессионная модель описывает 66% варьирования зависимой переменной. Большему значению индекса соответствовало большее значение урожайности озимой пшеницы.

Следовательно, можно говорить о наличии высокой связи между урожайностью озимой пшеницы в 2023 г. и значением в делянках, полученных с помощью снимка с БПЛА.

По снимку RGB, сделанному с применением БПЛА, была посчитана зональная статистика в делянках, с которых производился пробоотбор озимой пшеницы после цветения.

По данному снимку и результатам измерения высоты растений озимой пшеницы после цветения была построена регрессионная модель зависимости высоты растений озимой пшеницы от средних значений в делянке.

Коэффициент корреляции между высотой озимой пшеницы и значением в делянке составил 0,55. Так же была построена регрессионная модель зависимости сырой биомассы озимой пшеницы от средних значений в делянке.

Коэффициент корреляции между биомассой озимой пшеницы и средним значением индекса в делянке составил 0,56. Коэффициент детерминации составил 0,31.

Одновременно, за 3 дня до начала уборки урожая, в фазу восковой спелости были проведены измерения биометрических показателей озимой пшеницы по 14 взятым образцам.

Для получения зависимостей между значениями зональной статистики и параметрами биометрических показателей озимой пшеницы в фазу восковой спелости необходимо было воспользоваться снимком RGBот. Снимок (NIR)GB, полученный в результате аэрофотосъемки с применением БПЛА.

Основываясь на наземных данных и данных со снимка, были построены регрессионные модели зависимостей.

Для биомассы озимой пшеницы и среднего значения в делянке по снимку RGBот коэффициент корреляции был равен 0,59.

Для биомассы количества колосьев и среднего значения в делянке по снимку RGB коэффициент корреляции был равен 0,57.

Для общего количества зерен в образце озимой пшеницы и среднего значения в делянке по снимку RGB коэффициент корреляции был равен 0,66.

Для массы 1000 зерен озимой пшеницы и среднего значения в делянке по снимку RGB коэффициент корреляции был равен 0,62.

Для снимка (NIR) GBot строились аналогичные зависимости биометрических показателей озимой пшеницы от среднего значения индекса в делянке, но значения были несколько хуже. Учетная площадь поля озимой пшеницы за вычетом краевых защитных полос и дорог, составляет 0,75 га, следовательно, 1 делянка составляет 0,09375 га. Благодаря снимку с БПЛА перед уборкой озимой пшеницы, с помощью инструментов в программе QGIS, можно измерить площадь потерь посевов.

При детальном увеличении снимка, видны места скопления птиц на поле с озимой пшеницей, в основном голубей и воробьев.

Площадь нанесенного ущерба посевам от полегания и птиц за 3 дня до уборки составила 1170 метров или 0,117 га. Это составило 15,6% от общей площади посевов, это более чем площадь одной делянки (12,5%).

Наибольшие потери наблюдаются на делянках 2,5,6- потери составили, соответственно, 31,8%, 36%, 34% от площади этих делянок. На 1 делянке потери составили 18%, а на 7- 2% от площади посевов.

### Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Гопп Н.В., Савенков О.А., Смирнов А.В. Диагностика причин неравномерной урожайности яровой пшеницы // Почвенные ресурсы Сибири: вызовы XXI века: материалы Всерос. науч. конф. Томск: Изд. дом Томского гос. ун-та, 2017. Ч. I. С. 194–199.
3. Евтюшкин А.В., Брыксин В.М., Рычкова Н.В. Оценка состояния растительных покровов по данным дистанционного зондирования и подспутниковых экспериментов // Вестн. Алтайского гос. аграрного ун-та. 2010. № 10(72). С. 50–53.
4. Ненайденко Г.Н., Мазиров М.А. Плодородие и эффективное применение удобрений в агроценозах Верхневолжья. -Владимир. – 2002 - 290 с.

5. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г.и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Сторчак И.Г., Шестакова Е.О., and Ерошенко Ф.В. Связь урожайности посевов озимой пшеницы с NDVI для отдельных полей // Аграрный вестник Урала, no. 6 (173), 2018, pp. 64-68.
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

**УДК 631.4**

## **ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ ЯЧМЕНЯ И ИНДЕКСОМ NDVI**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **THE RELATIONSHIP BETWEEN THE BARLEY YIELD AND THE NDVI INDEX**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Одна из ключевых проблем раннего прогнозирования урожайности сельхозкультур с использованием спутникового мониторинга заключается в отсутствии единых подходов к определению достоверного показателя вегетативного индекса. Рядом работ отечественных и зарубежных исследователей формулируются различные оценки корреляционной зависимости между показателями NDVI и урожайностью. Цель настоящего исследования состояла в получении прогностических моделей урожайности пшеницы озимой и ячменя ярового с использованием показателей наиболее адекватного для формализации задач прогноза участка тренда вегетативного индекса NDVI посевов.

**Ключевые слова:** почва, ячмень, NDVI, урожайность

**Abstract.** One of the key problems of early crop yield forecasting using satellite monitoring is the lack of unified approaches to determining a reliable indicator of the vegetative index. A number of works by domestic and foreign researchers formulate various estimates of the correlation between NDVI indicators and yield. The purpose of this study was to obtain predictive models of the yield of winter wheat and spring barley using indicators of the most adequate for formalizing the tasks of forecasting the trend area of the vegetative index NDVI crops.

**Keywords:** soil, barley, NDVI, yield

В применение к задачам прогнозирования, многими исследователями отмечается высокая корреляция показателей урожайности культуры и значений ее вегетативного индекса. Наиболее популярным и часто применяемым является нормализованный относительный вегетационный индекс NDVI (англ. Normalized Difference Vegetation Index).

Посев ячменя, сорта «Михайловский», с нормой высева 280 кг/га был осуществлен 2023 г., сеялкой Д-9-30 по отвальной и минимальной обработкам почвы.

Общая урожайность по варианту вспашка была выше, чем по варианту минимальной обработки почвы на 3,4 % и составила 3,91 т/га. На делянках с

подкормкой урожайность ячменя была выше, чем на делянках без подкормки на 10% и составила 4,01 т/га

Общая урожайность по варианту вспашка была выше, чем по варианту минимальной обработки почвы на 3,4 % и составила 3,91 т/га. На делянках с подкормкой урожайность ячменя была выше, чем на делянках без подкормки на 10% и составила 4,01 т/га.

По данным урожайности ячменя и геопривязанному снимку NDVI от и полученными значениями индекса в делянках была построена регрессионная модель зависимости.

На поле, в течение вегетационного сезона, наблюдалась большая пестрота внутри делянок, которые можно было выделить в отдельные контура, объединяющие в себе части нескольких делянок, поэтому поделяночной зависимости на поле от урожайности не наблюдалась. Можно предположить, что такая пестрота на поле ячменя связана с неравномерностью внесения удобрений.

Для определения зависимостей необходимо было воспользоваться снимками RGB. По снимкам RGB были рассчитаны значения в точках пробоотбора по четырём каналам.

Была построена регрессионная модель зависимости средней высоты растений ячменя от медианного значения в красном канале снимка RGB.

Коэффициент корреляциязначения в красном канале составил 0,63. Коэффициент детерминации был равен 0,39.

Была построена регрессионная модель зависимости средней высоты растений ячменя от медианного значения в синем канале снимка RGB.

Коэффициент корреляциязначения в синем канале составил 0,64. Коэффициент детерминации был равен 0,4.

Следовательно, можно говорить о наличии средней связи между высотой растений ячменя в фазу цветения и значением в синем и красном канале снимка RGB. Так же, по снимку были построены буферные зоны для растений ячменя по снимку RGB.

Была построена регрессионная модель зависимости средней высоты растений ячменя от среднего значения индекса в буферной зоне снимка RGB.

Коэффициент корреляция составил 0,52. Коэффициент детерминации был равен 0,275.

На снимок с псевдо-индексом NDVI были нанесены точки пробоотбора высоты растений ячменя после цветения, с фиксированными координатами.

Перед началом наземных измерений предполагалось, что измерения в точках, где предполагалось измерять высоту растений, будут проводиться согласно расположению делянок, и будут характеризовать делянку целиком. Но на деле этого не получилось.

Оказалось, что наблюдается большая пестрота внутри делянок и выделяются контура, которые могут объединять части нескольких делянок. Можно предположить, что пестрота высоты растений поля ячменя связана с неравномерностью внесения удобрений.

Такая картина не соответствует схеме поля с различными вариантами обработки почвы, поэтому все дальнейшие расчеты проводились по построенным нами контурам.

Границы контуров определялись непосредственно в поле и наносились на полученный снимок с БПЛА. В большинстве случаев разделение по контурам было чётким и в целом определялось высотой растений ячменя, произрастающих на участках, и соответствовало участкам, разных по интенсивности цвета на снимке. Контура были обрисованы и наложены на снимок как шейп-файлы.

В середине поля расположена станция, производящая агроэкологические измерения в реальном времени. Вокруг станции есть зон отчуждения, которая не засеивается. Она была выделена в отдельный контур, по форме напоминающий стрелку.

Для каждого контура было рассчитано медианное и среднее значение псевдоиндекса NDVI.

Была построена регрессионная модель зависимости средней высоты растений ячменя в точках пробоотбора от медианного значения индекса в контуре.

Коэффициент корреляции составил 0,76 и с уровнем значимости 0,05 отличается от нуля. Коэффициент детерминации был равен 0,58, следовательно, регрессионная модель описывает 58% варьирования зависимой переменной. Следовательно, можно говорить о наличии средней связи между высотой растений ячменя в фазу цветения и значением полученного индекса.

По предложенной модели была построена карта предсказанных значений высоты растений ячменя.

Данная карта высоты растений ячменя в фазу цветения характеризует его пространственную неоднородность. Для правой части поля, а именно для делянок 2- точная отвальная, 4- точная минимальная, 5- традиционная отвальная, 8 - традиционная минимальная характерно более низкое значение высоты растений ячменя, за исключением небольших участков в этих делянках.

Такая пестрота может быть связана с различными факторами, а именно с неравномерным внесением удобрений или другими агротехническими мероприятиями.

### Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биодиагностический индикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.

4. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
5. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
6. Родимцев С.А., Павловская Н.Е., Вершинин С.В., Горькова И.В., Гагарина И.Н. Использование вегетативного индекса NDVI для прогноза урожайности зерновых культур. Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2022;(4):56-67. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2022-65-4-56-67>
7. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н., Кулагина Е.Ю. Анализ динамики структуры землепользования бассейна реки Тезы // Аграрная Россия. - 2021. - №12. - С. 31-36.

УДК 631.4

**ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ УРОЖАЕМ КАРТОФЕЛЯ,  
ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ И ИНДЕКСОМ NDVI**

**Мазиров М.А.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE YIELD OF POTATOES, OATMEAL  
MIXTURE AND THE NDVI INDEX**

**Mazirov M.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,*

*Russia, Moscow*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Картирование урожайности - элемент системы точного земледелия, который позволяет определить неоднородность одного из важнейших показателей: урожайности сельскохозяйственных культур. Карта урожайности сельскохозяйственных культур является основой дифференцированного внесения удобрений при точном земледелии. Она позволяет идентифицировать зоны с невысокой урожайностью для целенаправленного изучения причин её снижения на данном участке поля и принятия соответствующих мер для решения этой проблемы. Построение

цифровых карт полей возможно с использованием спутниковой информации высокого пространственного и временного разрешения.

**Ключевые слова:** почва, ячмень, NDVI, урожайность

**Abstract.** Yield mapping is an element of the precision farming system, which allows you to determine the heterogeneity of one of the most important indicators: crop yields. The crop yield map is the basis for differentiated fertilization in precision farming. It allows you to identify areas with low yields in order to purposefully study the causes of its decline in this area of the field and take appropriate measures to solve this problem. The construction of digital field maps is possible using satellite information of high spatial and temporal resolution.

**Keywords:** soil, NDVI, yield

В настоящее время одним из важных инструментов увеличения производства растениеводческой продукции становится внедрение систем точного земледелия.

Как обязательный элемент таких систем в последние годы с успехом применяется управление продукционным процессом на основе моделирования отзывчивости вегетативной массы на изменение действующих условий. В отечественной и зарубежной литературе приведено немало примеров разработки математически моделей роста и развития растений с учетом влияния внешних факторов.

Сельское хозяйство находится на пороге цифровой революции, которая становится основой для точного земледелия и способствует реализации инновационной стратегии развития Российской Федерации. Управление растениеводством с учетом конкретных условий на местности – это важный элемент прецизионного земледелия, который активно реализуется для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Регулирование биопродукционного процесса возможно за счет своевременного и оперативного реагирования на отклонения, вызванные внешними воздействиями).

Посадка картофеля, сорт «Голубизна», нормой посадки - 55 тыс. шт./га.

По данным урожайности картофеля и геопривязанному снимку NDVI от и полученными значениями индекса в делянках была построена регрессионная модель зависимости. Коэффициент корреляции составил 0,99.

Посев вики с овсом состоялся, по вариантам опыта на отвальном фоне Д-9-30, на нулевом - ДМС-3, норма высева 300 кг/га.

Для определения среднего значения индекса в делянке необходимо было воспользоваться снимком (NIR)GB, т.к. по снимку NDVI можно наблюдать убранное поле с викоовсяной смесью.

По данным урожайности викоовсяной смеси и геопривязанному снимку (NIR)GB и полученными значениями индекса в делянках была построена регрессионная модель зависимости. Коэффициент корреляции составил 0,8.

### Список литературы

1. Архангельская Т.А., Бутылкина М.А., Мазиров М.А., Прохоров М.В. Свойства и функционирование пахотных почв палеокриогенного комплекса Владимирского Ополья // Почвоведение. - 2007. - №№ 3. - С. 237-246.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Корчагин А.А., Окорков В.В., Окоркова Л.А., Рагимов А.О. Влияние систем удобрения на содержание и качество гумуса серых лесных почв Владимирского Ополья // Инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Нечерноземье. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию образования Владимирского НИИСХ Россельхозакадемии. Владимирский НИИСХ. 2013. С. 224-232.
4. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.

5. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г.и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Родимцев С.А., Павловская Н.Е., Вершинин С.В., Зелюкин В.И., and Горькова И.В. «Моделирование условий вегетации с использованием отклонений текущих значений NDVI от средне многолетних показателей» Сельскохозяйственная биология, vol. 57, no. 3, 2022, pp. 591-603.
8. Чугай Н.В., Шубина Е.Ю. Кислотность почв как индикатор экологического состояния городской территории // Биологический круговорот питательных веществ при использовании удобрений и биоресурсов в системах земледелия различной интенсификации. - Суздаль-Иваново: 2021. - С. 220-222.

**УДК 631.4**

## **ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ**

**Лебедева А.Е.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **ASSESSMENT OF THE YIELD OF GRAIN CROPS UNDER VARIOUS TILLAGE IN CROP ROTATIONS**

**Lebedeva A.E.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Обработка почвы - приёмы механического воздействия на почву, способствующие повышению её плодородия и созданию лучших условий для роста и развития растений. Является элементом системы земледелия. В статье приведен обзор урожайности зерновых культур при различной обработке почвы в севооборотах.

**Ключевые слова:** обработка почвы, севооборот, зерновые культуры, земледелие

**Abstract.** Tillage is a technique of mechanical action on the soil that helps to increase its fertility and create better conditions for plant growth and development. It is an element of the farming system. The article provides an overview of the yield of grain crops under various tillage in crop rotations.

**Keywords:** tillage, crop rotation, crops, agriculture.

АЛСЗ основа современных агроландшафтов, и её оптимизация оказывает влияние на оптимизацию и адаптацию перспективной структуры посевных площадей на базе знаний биологических особенностей возделываемых культур и их гибридов, которые приспособлены к местным условиям.

Система севооборотов - совокупность принятых в хозяйстве различных типов и видов севооборотов. Данная система - агроэкологическая основа современных агроландшафтов, и её оптимизация оказывает влияние на оптимизацию и адаптацию перспективной структуры посевных площадей на базе знаний биологических особенностей возделываемых культур и их гибридов, которые приспособлены к местным условиям. К таким условиям относятся: природно-географические, организационно-экономические, социально-демографические, технологические и экологические условия хозяйства, которые устанавливают характер системы севооборотов.

Полевые исследования из года в год проводили в многолетнем стационарном полевом опыте отдела интенсивного земледелия. Многолетний стационарный опыт расположен методом организованных повторений в 4-х кратной повторности.

Сотрудники агрохимической лаборатории выполняли лабораторные работы с использованием лабораторного фотоэлектрического колориметра, пламенного фотометра, иономеров для определения кислотности и нитратов.

Учеты и наблюдения велись по определенной методике Госсортсети (1991). Агрохимический анализ почв провели в соответствии с ГОСТом по методикам ВИУА.

Перед закладкой опыта агрохимические показатели почвы были следующие: гумус - 2,10%, рН (сол.) - 5,75-5,83; подвижных форм фосфора (по Кирсанову) - 106,2 - 237,3 мг/кг; калия (по Масловой) - 209 - 451 мг/кг почвы. Площадь деланки составляет 140 м<sup>2</sup>, а учетной - 1 м<sup>2</sup>.

Что касается динамики элементов питания, то отрицательно заряженные анионы N-NO<sub>3</sub> в почвенном растворе отталкиваются от отрицательно заряженных коллоидов ППК. С этим связана высокая подвижность нитрат-ионов и их миграция по почвенному профилю.

Весной в фазу кущения озимых содержание нитратов высоким и составляло: под озимой пшеницей 33,7-34,1 мг/кг. В течение вегетации содержание нитратов уменьшается в связи с выносом растениями и вымыванием и составило под озимой пшеницей 16,0-21,8 мг/кг (табл. 1).

*Таблица 1 - Влияние систем обработки почвы и удобрений на содержание N-NO<sub>3</sub> по фазам роста и развития растений в слое 0-20 см, мг/кг*

Культура	Озимая пшеница			
	Нулевой		Поддерживающий	
Фон удобрений	Нулевой		Поддерживающий	
Система обработки	кущение	спелость	кущение	спелость
Отвальная	29,6	11,0	27,9	5,7
Энергосберегающая	35,0	22,8	48,0	29,9
Комбинированная ярусная	30,9	27,8	26,2	16,8
Противоэрозионная	39,3	25,8	34,4	11,7
Среднее	33,7	21,8	34,1	16,0

На комбинированных обработках содержание азота было выше как в начале, так и конце вегетации.

К концу вегетации содержание нитратов уменьшается. Аналогичная картина сохраняется и в подпахотном горизонте.

Содержание нитратов в слое 0-20 см под овсом в фазу всходов по всем уровням интенсивности было высоким -24,6-25,4 мг/кг (табл. 2).

На комбинированных и противоэрозионной системах обработки содержание нитратного азота выше, чем на отвальной, как в фазу всходов, так и в фазу кущения.

Таблица 2 - Влияние систем обработки почвы и удобрений на содержание N-NO<sub>3</sub> по фазам роста и развития растений в слое 0-20 см, мг/кг

Культура	Овес + мн. травы			
	Нулевой		Поддерживающий	
Фон удобрений*				
Система обработки	всходы	кущение	всходы	кущение
Отвальная	25,0	24,3	21,6	21,4
Комбинированная энергосберегающая	26,5	29,9	26,1	27,3
Комбинированная ярусная	25,9	27,8	26,2	26,8
Противоэрозионная	24,3	25,8	24,4	21,7
Среднее	25,4	26,9	24,6	24,4

В 2023 г. в погодных условиях вегетационного периода урожайность озимой пшеницы в среднем по опыту составила 32,7 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от системы удобрений и обработки почвы, ц/га

Система обработки	Культура					
	Озимая пшеница		Среднее по обработкам	Овес + мн. травы		Среднее по обработкам
	Нулевой	Поддерживающий		Нулевой	Поддерживающий	
Отвальная обр.	29,6	27,9	28,8	24,6	25,3	25,0
Энергосберегающая обр.	35,0	38,0	36,5	22,8	22,5	22,7
Комбинированно-ярусная	30,9	36,2	33,5	21,9	22,5	22,2
Противоэрозионная обр.	29,3	34,4	31,9	24,7	24,9	24,8
Среднее	31,2	34,1	32,7	23,5	23,8	23,7
НСР <sub>05</sub> удобрений = 1,8 ц/га НСР <sub>05</sub> обработки = 2,3 ц/га				НСР <sub>05</sub> удобрений = 1,2 ц/га НСР <sub>05</sub> обработки = 2,2 ц/га		

Влияние систем удобрений и обработки почвы было достоверным. Прибавка от удобрений составила 3,6 ц/га.

Достаточно высокую эффективность показали комбинированные и противоэрозионная системы обработки. Прибавки к отвальной вспашке

составили: на комбинированно-энергосберегающей - 4,6 ц/га, комбинированно ярусной - 4,0 ц/га, противоэрозионной - 3,6 ц/га (при НСР<sub>05</sub>=2,3 ц/га). Наибольшую эффективность показала комбинированно-энергосберегающая система обработки, прибавка - 4,6 ц/га.

В 2023 г. вегетационный период характеризовался повышенным температурным режимом и неравномерным выпадением осадков. Более высокие температуры в сравнении со среднемноголетними отмечены на протяжении всего вегетационного периода. В июле и августе отмечается аномальное выпадение осадков. В июле в период колошения - налива зерна яровых зерновых культур осадков было в 3,5 раза меньше нормы, а это крайне отрицательно сказалось на урожайности.

В условиях вегетационного периода 2023 г. урожайность овса была низкой (табл. 3). Средняя урожайность по опыту составила 23,7 ц/га. В условиях засушливого периода в июле в период колошения - налива зерна эффективность удобрений была не достоверной. Урожайность овса на нулевом фоне составила 23,5 ц/га, на поддерживающем - 23,8 ц/га, прибавка составила 0,3 ц/га (при НСР<sub>05</sub> = 1,2 ц/га). Системы обработки оказали существенное влияние на урожайность овса. Более высокая урожайность получена по отвальной системе обработки 25,0 ц/га. Прибавки к комбинированным обработки составили 2,3-2,8 ц/га (при НСР<sub>05</sub> = 2,2 ц/га).

### Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биодиагностический индикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38

3. Корчагин А.А., Шеин Е.В., Ильин Л.И., Мазиров М.А. Научные и методические основы разработки агротехнологий для адаптивно-ландшафтных систем земледелия Владимирского ополья. Иваново: ПресСто, 2018. - 216 с.
4. Наумова, М. П. Основы агрономии: учебно-методическое пособие / М. П. Наумова, С. А. Бельченко. - Брянск: Брянский ГАУ, 2023. - 52 с.
5. Общее земледелие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Корчагин, М. А. Мазиров, И. М. Щукин; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых; Верхневолж. федер. аграр. науч. центра. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 193 с.
6. Окорков В.В. Удобрения и плодородие серых лесных почв Владимирского ополья. - Владимир ВООО ВОИ, 2006. - 356 с.
7. Основы агрономии: учебник для спо / И. Н. Гаспарян, В. И. Трухачев, В. Г. Сычев [и др.]. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 496 с.
8. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46. с.

**УДК 664.66.019**

## **КАРТОФЕЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ ХЛЕБА**

**Оренштейн М.Н.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **POTATO DISEASE OF BREAD**

**Orenstein M.N.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Картофельная болезнь хлеба - это болезнь, вызываемая спорами картофельной (*Bacillus mesentericus*) и сенной (*Bacillus subtilis*) палочки. развивается в несдобных хлебобулочных изделиях из пшеничной муки

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия; картофельная болезнь хлеба

**Abstract.** Potato bread disease is a disease caused by spores of potato (*Bacillus mesentericus*) and hay (*Bacillus subtilis*) sticks. it develops in unpalatable bakery products made of wheat flour

**Keywords:** bakery products; potato disease of bread

В настоящее время хлебобулочные изделия составляют значительную часть рациона большинства людей. Хлебобулочные изделия, подвержены различным заболеваниям, приводящим их к непригодности для употребления. Болезни хлеба обусловлены развитием соответствующих микроорганизмов.

Картофельная болезнь - самое серьёзное заболевание хлебобулочных изделий. Хлеб, поражённый данной болезнью, является опасным источником инфекции. Употребление такого хлеба вызывает желудочное расстройство и рвоту. Мякиш зараженного хлеба при разрезании ножом прилипает к нему и тянется в виде паутинообразных нитей, при этом ощущается неприятный тошнотворный запах. Хлеб, поражённый картофельной болезнью, подлежит уничтожению путем сжигания или закапывания в землю.

Картофельную болезнь хлеба вызывают споры картофельной палочки, которые попадают из почвы на поверхность зерна. Бактерии при попадании в хлеб активно гидролизуют крахмал с образованием декстринов, в итоге мякиш становится липким, тянущимся. Ферменты бактерий разрушают белки, что придает хлебу резкий, специфический запах и вкус.

Возбудителями картофельной болезни хлеба являются бактерии рода *Bacillus subtilis*. Бактерии картофельной палочки попадают в муку при размоле зерна, которое практически всегда может быть обсеменено картофельной палочкой в различной степени.

Продукты распада белков, образующиеся под действием протеолитических ферментов картофельной палочки, обладают резким специфическим запахом. Вследствие этого хлеб, пораженный картофельной болезнью, приобретает неприятный специфический запах, имеет липкий мякиш, который при сильном поражении тянется нитями.

Различают четыре степени заболевания:

- начальная, при которой образуются легкий посторонний запах и отдельные нити, тянущиеся при разламывании хлеба;
- появляется слабый запах, нитей становится больше;
- при средней стадии наряду с запахом и тянущимися нитями становится липким мякиш;
- при сильной стадии мякиш становится темным и липким, с неприятным запахом.

Оптимальная среда для развития палочки: температура +37...+40°C, слабокислая или щелочная среда - рН 5-10, а также повышенная влажность.

Кислая среда угнетает развитие картофельной палочки, поэтому в ржаном хлебе, обладающем высокой кислотностью, эта болезнь не обнаруживается.

Бактерии погибают при температуре +75...+80°C, однако их споры термоустойчивы и при выпечке хлеба не погибают (погибают при температуре +120 °С в течение часа).

Картофельная палочка при благоприятных условиях быстро размножается. Оптимальными условиями для развития ее спор являются температура около 40°C, наличие влаги, питательной среды, пониженной кислотности (рН 5-10). Палочка не выдерживает нагревания до 80°C, однако споры остаются жизнеспособными при температуре 120°C в течение часа. В связи с этим бактерии во время выпечки погибают, а споры сохраняют свою активность.

Размножению картофельной палочки и проявлению этой болезни хлеба способствует нарушение санитарного и технологического режима хранения и переработки зерна, муки, приготовления хлеба и его хранения. В связи с этим

большое значение имеет соблюдение санитарных правил и технологических инструкций, действующих в элеваторной, мукомольной и хлебопекарной промышленности, а также в торговле.

В лабораториях хлебопекарных предприятий проводится систематический контроль на зараженность муки картофельной палочкой.

Способы подавления картофельной болезни хлеба:

1. Повышение кислотности
2. Понижение влажности
3. Увеличение содержания сахара и жира (до 15-20% к массе муки)
4. Антибиотическая активность среды

Категорически запрещается переработка хлеба, пораженного картофельной болезнью. Хлеб, пораженный картофельной болезнью, немедленно удаляется из производства, хранится в отдельном помещении с соблюдением условий, исключающих к нему доступ, и подлежит строгому учету.

Вопрос о способе утилизации хлеба, пораженного картофельной болезнью, должен решаться с привлечением специалистов центра Госсанэпиднадзора после проведения экспертизы. Гигиеническая экспертиза хлеба, пораженного картофельной болезнью, проводится специалистами центров Госсанэпиднадзора. Результаты экспертизы передаются в органы Государственного ветеринарного контроля для решения вопроса о направлении его на корм скоту.

Категорически запрещается переработка хлеба, поражённого картофельной болезнью (даже в самой незначительной степени), в сухарную муку, крошку и мочку, и дальнейшее ее использование в технологическом процессе.

Хлеб, поражённый этой болезнью, должен быть немедленно удалён из производства, и вопрос об его использовании на корм животным в каждом отдельном случае должен решаться органами ветнадзора. Хлеб, который не

может быть использован для кормовых целей, подлежит уничтожению путем сжигания.

### Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Зерно, мука и хлеб России. Производство - хранение - переработка - рынок: монография / М. Г. Балыхин, В. А. Бутковский, О. А. Ильина [и др.]. - Москва: МГУПП, 2020. - 564 с.
3. Макушин, А. Н. Технология хлеба, мучных кондитерских и макаронных изделий: методические указания / А. Н. Макушин. - Самара: СамГАУ, 2018. - 30 с.
4. Медведев, П. В. Технология хлеба: учебное пособие / П. В. Медведев. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 96 с.
5. Производство хлеба и хлебобулочных изделий: учебное пособие / З. Ш. Мингалеева, О. В. Старовойтова, Л. И. Агзамова [и др.]. - Казань: КНИТУ, 2016. - 104 с.
6. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.
7. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г.и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

## ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

**Карякин А.К.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## BAKERY PRODUCTS

**Karyakin A.K.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Рассмотрены виды хлебобулочных изделий, приведено используемое сырьё, описывается рецептура и технология приготовления некоторых изделий, уделено внимание болезням хлеба

**Ключевые слова:** хлеб, мука, изделия, упаковка, хранение, болезни

**Abstract.** The types of bakery products are considered, the raw materials used are given, the recipe and cooking technology of some products are described, attention is paid to bread diseases

**Keywords:** bread, flour, products, packaging, storage, diseases.

Хлебобулочные изделия - это пищевые продукты, полученные методом выпекания из теста, разрыхлённого дрожжами или закваской, базовый состав которого - вода, мука, соль.

Основным сырьём в производстве хлебобулочных изделий выступают: вода, мука, соль, хлебопекарные дрожжи, разрыхлители (гидрокарбонаты), зерновые продукты. В качестве дополнительного сырья берётся растительное масло, сахар-песок, мак, кунжут, эмульгаторы типа лецитина и т.п. Разного рода хлебопекарные улучшители служат добавками.

Хлебобулочные изделия подразделяют на формовые и подовые. Формовые - те, которые выпекают в хлебопекарной форме, а подовые - это выпеченные на хлебопекарных листах или на поде.

Производства ржаного хлеба. Тесто из ржаной муки имеет большую кислотность, соответственно, и хлеб тоже. Она нужна для достаточной пептизации белков, то есть для перехода белков в коллоидный раствор, для ослабления действия альфа-амилазы, чтобы мякиш не был липким. Для подкисления ржаного теста используют специальные закваски с органическими молочной или уксусной кислотой.

Срок реализации ржаного хлеба - 34-36 часов. Его упаковывают в полиэтиленовые пакеты и плёнки. Изделие хранится 3-7 дней при влажности порядка 85%. Яркий пример ржаного хлеба - это хлеб «Дарницкий».

Производят заварной хлеб. Это хлеб с использованием заварок. Заварки - это водно-мучные смеси, прогретые до температуры клейстеризации крахмала. Они дают специфический вкус хлебу и снижают черствение.

К изделиям из пшеничной муки относятся: пшеничный хлеб, булочные изделия, сдобные хлебобулочные, бараночные, соломка, изделия пониженной влажности.

В производстве пшеничного хлеба используется пшеничная хлебопекарная мука высшего сорта. Тесто готовится безопарным и опарным способами. В безопарном всё сырьё вводится при замесе теста сразу. Прессованных инстантных (растворимых) дрожжей добавляется 2-3%. Время брожения занимает 150-180 минут при  $t^{\circ} = 32-38^{\circ}\text{C}$ .

В опарном (двухстадийном) способе первым делом идёт получение опары. Вносят 25-70% муки от общей массы, воду, все дрожжи (0,5-2% к массе муки).

После первого этапа брожения (180-300 минут) добавляют дополнительно муку, эмульгаторы, сахар, воду.

Замешивают тесто и осуществляют второй этап брожения, длящийся около 150 минут. Затем идёт стадия расстойки, во время которой идёт газообразование и разрыхление, повышается кислотность из-за таких органических кислот, как уксусная, муравьиная, молочная, янтарная, лимонная.

Белки выполняют главную роль. Нерастворимые в воде белки образуют клейковину, что обуславливает форму и газодерживающую способность теста. Мякиш пшеничной муки имеет равномерную пористость. Помимо безопарного и опарного способа пользуются технологией интенсивного замеса: хлеб вырабатывается из пшеничной муки всех сортов или их смеси с добавлением молока, жира и других компонентов. Пшеничный хлеб бывает весовой (2-3 кг), штучный, формовой, подовый. Упаковывают пшеничный хлеб в полиэтилен, полипропилен, бумагу.

Булочные изделия - это изделия из пшеничной муки высшего, первого и второго сорта с добавлением молока и других компонентов. К такого рода изделиям относятся: булки, булочки, батоны, рогалики, плетёнки, сайки.

Сдобные изделия - это изделия из пшеничной муки высшего и первого сорта с содержанием сахара и жиров в сумме не менее 14%. В их приготовлении используется сдобное слоёное тесто с высокой пищевой ценностью.

К таким изделиям относятся плюшки, лепёшки, различные сдобы. Сверху их часто отделывают сахаром, повидлом, кремом. Плюшка «Московская», сверху обсыпанная сахаром, выступает здесь ярким примером.

Бараночные изделия - это баранки, сушки, бублики, в рецептуре которых применяется мука высшего и первого сортов. Сушки и баранки изготавливаются из слаборазрыхлённого теста, они с пониженной влажностью (9-14%), а у бубликов влажность выше - 22-24%, поэтому они более мягкие.

Соломка готовится в форме палочек из муки высшего и первого сорта.

К хлебобулочным изделиям также относят сухарные, хлебцы, диетические изделия.

Хранение хлебобулочных изделий - важнейший этап в технологии их приготовления. После печи они остывают в процессе хранения и усыхают. Температура корки на заключительном этапе выпечки - 130°C, поверхности - 180°C, центра мякиша - 96-98°C.

Чем больше температура, тем цвет более коричневый. При остывании хлеба за 3-4 часа после печи он теряет 2,5-3% массы (вода теряется, улетучивается при упаковке). Через 6-10 часов хлеб черствеет, то есть теряет аромат и вкус, снижается сжимаемость, мякиш твердеет, корка становится мягкой. Эти изменения связаны с изменением влажности. Причина черствения - ретроградация крахмального геля.

При выпечке крахмал переходит из кристаллического состояния в аморфное, а при хранении наоборот - из аморфного обратно в кристаллическое. Это и называется ретроградацией. Пшеничный хлеб с большим содержанием клейковины черствеет медленнее. Для замедления черствения используют ПАВ, эмульгаторы, ферменты, модифицированный крахмал.

Болезни хлеба - немаловажная тема, которую нельзя обойти стороной. Выделяют картофельную болезнь и плесневение.

При картофельной болезни поражается мякиш хлеба в связи с действием бактерии *Bacillus Subtilis*. Ржаной хлеб не поражается, потому что он кислый, а бактерии не любят кислую среду. Признаки картофельной болезни у хлеба - появление жёлтых пятен и ощущение сладости.

Плесневение вызывают грибы *Aspergillus* и *Penicillium*. Для подавления их используют упаковку, стерилизацию, консерванты, хранение в замороженном состоянии или вакууме. Безусловно, имеет значение соблюдение санитарно-гигиенических требований.

Хлебобулочные изделия несут как пользу, так и вред организму. Польза, заключается прежде всего, в том, что, хлеб очень богат клетчаткой и полезными белками, минералами (калий, магний, кальций, железо и др.), витаминами.

Сдобные изделия, например, калорийны и несут высокую энергетическую ценность. Однако вред связан с чрезмерным потреблением. Злоупотребление

мучными изделиями нарушает кишечную микрофлору, препятствует переработке питательных веществ и воспроизводству полезного холестерина, что приводит к нарушению функций ЖКТ.

Переизбыток хлебобулочных изделий, в особенности сделанных из пшеничной муки, сдобных изделий, булочных и бараночных ведёт к ожирению и проблемам с кровеносной системой, органами пищеварения и другим проблемам со здоровьем.

Итак, ассортимент хлебобулочных изделий довольно разнообразен. Хлебопекарная отрасль пищевой промышленности развивается с каждым годом, и потребители на прилавках раз за разом видят всё новые хлеба, сдобы, булки и остальное.

Необходимо обращать внимание на черствение хлеба и не допускать его всеми способами. Также немаловажно уделять внимание болезням хлеба и всячески избегать их возникновения.

Польза хлебобулочных изделий обоснована содержанием в них необходимых для жизнедеятельности организма витаминов, микроэлементов, клетчатки и белков.

### **Список литературы**

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л.Я. Ауэрман; под общ. ред. Л.И. Пучковой. – Изд. 9-е, перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2002. – 416 с.: ил
2. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
3. Елисеева, С.И. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на хлебозаводах / С.И. Елисеева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
4. Корячкина, С.Я. К70 Методы исследования качества хлебобулочных изделий: учебно-методическое пособие для вузов / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 166 с.

5. Кочетова М.А., Уткина Т.О., Шубина Е.Ю., Рагимов А.О., Эколого-агрохимического состояние почв в условиях современной антропогенной и техногенной нагрузки // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Носова - 2017. - С. 56-59.
6. Романов, А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / А.С. Романов [и др.]. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2005. – 278 с.
7. Сарычев, Б.Г. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства / Б.Г. Сарычев. – М.: Пищепромиздат, 1956. – 404 с.
8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна.// Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**УДК 614.445**

### **РОДНИКИ ГОРОДА ВЛАДИМИРА**

**Гладуш Е.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

### **SPRINGS OF THE CITY OF VLADIMIR**

**Gladush E.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** в данной статье изучены выходы подземных вод природных источников города Владимир, в виде родников. Исследованы официальные и несанкционированные природные источники.

**Ключевые слова:** родники, подземные воды, несанкционированные источники, официальные родники.

**Abstract.** in this article, the outputs of groundwater from natural sources of the city of Vladimir, in the form of springs, are studied. Official and unauthorized natural sources have been investigated.

**Keywords:** springs, groundwater, unauthorized sources, official springs.

Родники являются частью экосистемы города Владимир, важнейшим гидрогеологическим показателем условий формирования, распространения и разгрузки подземных вод. Они имеют большое значение в питании и других поверхностных водоёмов, поддержании водного баланса и сохранении стабильности окружающих их биоценозов. Городские жители активно используют воду из родников города Владимира для питьевых целей.

Подземные воды – это единственный вид полезных ископаемых, запасы которых могут возобновляться в процессе эксплуатации человеком, поскольку они являются сложной динамической системой, взаимодействующей с окружающей средой.

Актуальность выбранной темы состоит в важности сохранения качества питьевой воды и использования ее для бытовых и иных нужд. Исследования проводились на источниках, подвергающихся ежегодному мониторингу со стороны Органов местного самоуправления г. Владимир, а также бесконтрольных родников.

Объект исследования: подземные воды Владимирской области выходящие на поверхность земли в виде родников в г. Владимир. Карта схема отбора проб представлена на рисунке 1.

Предмет исследования: вода природных источников г. Владимира.

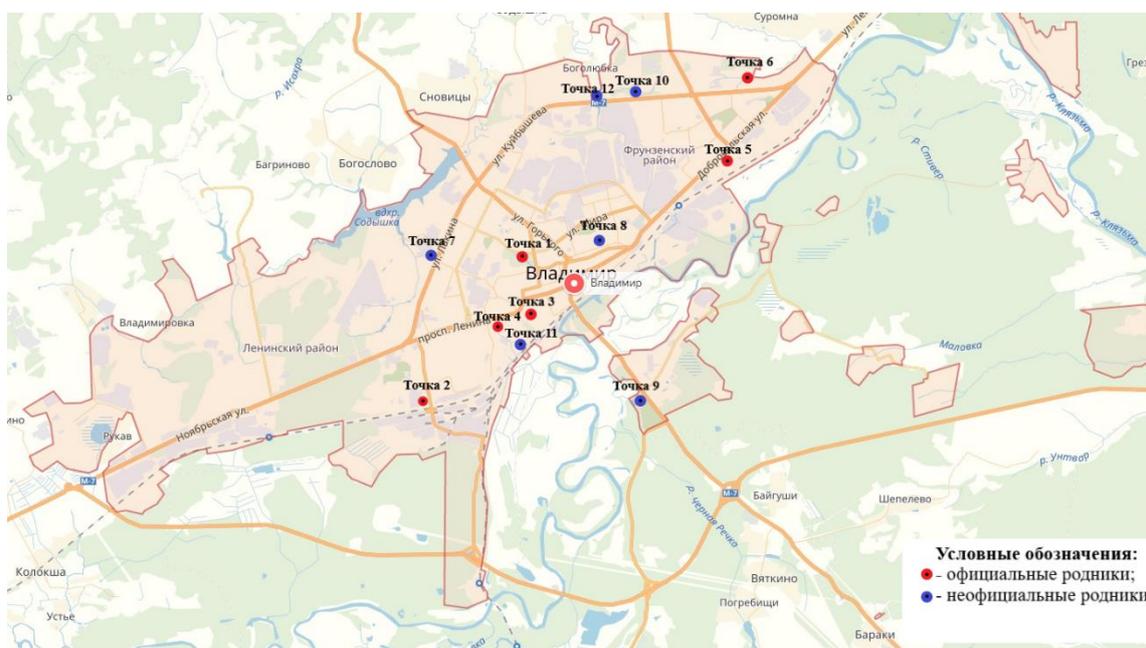


Рисунок 1. Карта отбора проб в г. Владимир

Более подробное географическое месторасположение родников следующее:

1 точка: источник расположен в Ленинском районе города Владимир, в Вороновом овраг на улице Мира (считается официальным природным источником, и за ним ведется постоянный экологический мониторинг со стороны органов местного самоуправления города Владимира).

2 точка: родник находится в Ленинском районе города Владимир на улице Верхняя Дуброва, имеет название – Казанский Родник (официальный).

3 точка: расположен в Ленинском районе города Владимир на улице Студёная Гора, 5Б. (Родник «Гончары» – официальный).

4 точка: Город Владимир, Ленинский район, ул. Лесная у д. №15. (Родник на ул. Офицерская – официальный).

5 точка: Г. Владимир, Фрунзенский район, ул. Маяковского, в дачных садах. (официальный)

6 точка: Город Владимир, Суздальский район, ул. Растопчина, у реки Сунгирь (официальный).

7 точка: источник расположен в Ленинском районе, у ГСК-9 на улице Лакина, питает реку Содышка (неофициальный природный источник).

8 точка: Октябрьский район, улица Суздальская у дома № 8А (несанкционированный выход природных вод).

9 точка: Октябрьский район, выход подземных вод в Загородном парке, возле озера Глубокое (не проходит ежегодный экологический мониторинг – неофициальный).

10 точка: Фрунзенский район, между СНТ Юбилейный и улицей Куйбышева, в озелененном участке города (неофициальный).

11 точка: родник расположен в Ленинском районе города Владимир, между улицей Красная Горка и железной дорогой (неофициальный).

12 точка: Ленинский район, на берегу реки Рпень, между улицей Заречной и трассой М7 (неофициальный родник).

Всего исследованных источников 12: из них за 6 производится экологический контроль качества состояния вод со стороны органов местного самоуправления города Владимира; а за иными 6 – нет подлежащего надзора. У большинства неофициальных источников показатель дебита очень малый, так как не производится расчистка территории и у некоторых из родников нет дренажных сооружений (Родник в Загородном парке). Поэтому несанкционированные выходы подземных вод находятся в неблагоприятном состоянии, следует организовать зоны санитарной охраны и провести мероприятия по улучшению экологического состояния территорий водосбора родников и обустройству каптажей в соответствии с требованиями СанПиН 2. 1. 4. 1175 -02.

Жители города Владимир активно используют воду из родников в питьевых целях, природные источники следует исследовать довольно тщательно, особенно что касается неофициальных родников, которые пользуются большим спросом среди населения.

В качестве рекомендации мы советуем: кипячение воды из природных источников.

## Список литературы

1. Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Патыка Н.В., Думова В.А., Мазиров М.А., Круглов Ю.В. Фрактально-таксономический портрет микробного сообщества как биондикатор вида почвенных деструктивных процессов / Сб. конференции, «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» //М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2013. С. 38
2. Карпенков, С. Х. Экология: практикум / С. Х. Карпенков. - Москва: Директ-Медиа, 2022. - 442 с.
3. Маврищев, В. В. Экология: учебник / В. В. Маврищев. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2022. - 524 с.
4. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.
5. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г.и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» от 1 марта 2003 года.
8. Тулякова, О. В. Экология: учебное пособие / О. В. Тулякова. - 2-е изд., стер. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 182 с.

УДК 631.4

## РОЛЬ АГРОХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ В ЖИЗНИ СТРАНЫ

**Журавлев Д.М.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## ROLE OF AGROCHEMICAL SCIENCE IN THE LIFE OF THE COUNTRY

**Zhuravlev D.M.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Мировой опыт и практика земледелия свидетельствуют о том, что получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур связано с эффективным применением минеральных и органических удобрений, средств защиты растений, современных стимуляторов роста, новых перспективных микробиологических и микроэлемент содержащих препаратов.

**Ключевые слова:** агрохимия, общество, почва, плодородие

**Abstract.** World experience and agricultural practice indicate that obtaining high and sustainable crop yields is associated with the effective use of mineral and organic fertilizers, plant protection products, modern growth stimulants, new promising microbiological and microelement-containing preparations.

**Keywords:** agrochemistry, society, soil, fertility

Агрохимия играет важную роль в жизни любой страны. Этот научный и практический подход к сельскому хозяйству основан на изучении и применении химических веществ для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур.

Одной из основных задач агрохимии является определение оптимальных доз применения минеральных удобрений. Ведь без них почва становится истощенной и неспособной обеспечить растения всем необходимым для роста и развития. Агрохимики анализируют состав почвы и определяют, какие элементы необходимо добавить для увеличения плодородия.

Кроме того, агрохимия исследует взаимодействие химических веществ с растениями и оказывает влияние на их рост и развитие. Например, с помощью специальных гормональных препаратов можно стимулировать рост растений или замедлить их развитие. Это позволяет садоводам и фермерам получать более высокие и качественные урожаи.

Кроме того, агрохимия уделяет внимание проблеме пестицидов и фунгицидов. Эти химические вещества используются для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений. Агрохимики исследуют их состав, эффективность и влияние на окружающую среду. Они также разрабатывают новые более безопасные и эффективные препараты, чтобы минимизировать негативные последствия их применения.

Важно отметить, что агрохимия играет ключевую роль в устойчивом развитии сельского хозяйства. Она помогает снизить затраты на производство пищи, увеличить урожайность и качество продукции. Благодаря агрохимии многие страны могут обеспечивать себя пищей населению, а также экспортировать свою продукцию, что положительно влияет на экономику.

Таким образом, агрохимия является неотъемлемой частью современного сельского хозяйства. Она способствует повышению плодородия почв, стабильности урожайности и сохранению окружающей среды. Без агрохимии мы было не смогли обеспечить растения необходимыми для их роста и развития элементами, а, следовательно, и продуктами питания для всего населения.

Агрохимия играет важную роль в жизни человека, оказывая существенное влияние на сельское хозяйство и обеспечивая продовольственную безопасность. Эта наука изучает взаимодействие химических элементов и соединений с растениями, почвами и удобрениями с целью повышения урожайности, качества и сохранности сельскохозяйственной продукции.

При использовании агрохимических методов и применении специальных удобрений, агрохимия позволяет оптимизировать все факторы, влияющие на рост и развитие растений. Она помогает фермерам улучшить плодородие почвы, обеспечить оптимальный уровень питательных веществ и микроэлементов для растений, а также защитить их от вредителей и заболеваний.

Одним из главных направлений агрохимии является изучение почвы и ее составляющих. Анализ почвы позволяет определить ее удобренность, содержание необходимых элементов и понять, какие удобрения и каким образом следует применять для достижения наилучших результатов. Агрохимия также занимается исследованием влияния почвенных условий на рост разных культурных растений, что позволяет оптимизировать процесс выращивания и повысить качество сельскохозяйственной продукции.

Важной частью агрохимии является также разработка и использование удобрений. Удобрения представляют собой различные химические вещества, которые содержат один или несколько важных для растений элементов питания. Благодаря применению удобрений, фермеры могут компенсировать недостаток питательных веществ в почве и добиться оптимального роста и развития растений. Агрохимические удобрения также могут использоваться для регулирования кислотности почвы и повышения ее плодородия.

Важным аспектом агрохимии является также защита растений от вредителей и заболеваний. Агрохимические средства, такие как инсектициды и фунгициды, могут использоваться для уничтожения вредных насекомых и бактерий, которые могут нанести вред растениям и уменьшить урожайность. Однако, важно учитывать возможные негативные последствия применения

агрохимических средств на окружающую среду и здоровье человека, поэтому следует строго соблюдать регулирования и рекомендации при их использовании.

Таким образом, агрохимия играет неотъемлемую роль в сельском хозяйстве, способствуя повышению урожайности, качества и безопасности продукции. Она помогает фермерам эффективно управлять почвой, удобрениями и защитой растений, что имеет большое значение для обеспечения пищевой безопасности и развития сельскохозяйственного сектора.

### Список литературы

1. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
2. Гречишкина, Ю. И. Термины и определения в агрохимии: учебное пособие / Ю. И. Гречишкина, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 136 с.
3. Кидин, В. В. Агрохимия: учебное пособие / В.В. Кидин. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 351 с.
4. Лобанкова, О. Ю. Учебное пособие по экологической агрохимии / О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев. - Ставрополь: АГРУС, 2014. - 173 с.,
5. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Хуаз, С. Х. Агрохимия. Удобрения: классификация, свойства и способы применения. Методы качественного анализа минеральных удобрений: учебное пособие / С. Х. Хуаз, М. В. Киселев, В. П. Царенко. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2022. - 116 с.

**ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ ПЛАСТИКОМ**

**Полякова Д.П.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**SOIL CONTAMINATION BY PLASTIC**

**Polyakova D.P.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Пластмассу можно смело считать одним из главных открытий человечества. Материал, который значительно облегчил жизнь людей, превратился в настоящий яд для земли и почвы, когда попадает туда после использования. Разлагающаяся столетиями дешевая пластмасса наносит серьезный ущерб природе.

**Ключевые слова:** пластмассы, виды пластика, полимер, влияние пластика на человека и природу

**Abstract.** Plastic can safely be considered one of the main discoveries of mankind. The material that made people's lives much easier has turned into a real poison for the earth and soil when it gets there after use. Cheap plastic that takes centuries to decompose causes serious damage to the environment.

**Keywords:** plastics, types of plastic, polymer, influence of plastic on humans and nature

Загрязнение почвы пластмассой: проблема, которая требует немедленного внимания. В современном мире, где пластиковые изделия широко используются, загрязнение почвы пластмассой становится все более серьезной проблемой. Пластмассовые отходы проникают в почву и создают негативное влияние на окружающую среду и человеческое здоровье.

Одной из главных причин этой проблемы является несоответствующее утилизация пластиковых изделий. Каждый год миллионы тонн пластмассы выбрасываются на свалки или просто оставляются на открытом воздухе. При таких условиях пластмасса разлагается медленно и проникает в почву, загрязняя ее на длительное время.

Загрязнение почвы пластмассой имеет негативные последствия для всей экосистемы. Оно влияет на рост и развитие растений, наносит вред микроорганизмам, нарушает естественные биохимические процессы в почве. В итоге, качество плодородия почвы снижается, что негативно сказывается на земледелии, а также может приводить к ухудшению качества питьевой воды.

Более того, загрязнение почвы пластмассой также является угрозой для здоровья людей и животных. Пластмасса содержит токсичные элементы, которые могут проникать в пищевую цепочку через растения и животных. Это может вызывать проблемы со здоровьем, такие как аллергии, заболевания дыхательной и нервной системы, а также раковые заболевания.

Для решения проблемы загрязнения почвы пластмассой необходимо предпринять срочные и эффективные меры. Важно проводить образовательные программы, направленные на повышение осведомленности общества о проблеме использования и утилизации пластмассы. Также необходимо принимать законодательные меры, направленные на снижение потребления пластиковых изделий и поощрение использования биоразлагаемых альтернатив.

Безусловно, решение этой проблемы потребует усилий и сотрудничества со стороны всех участников общества - от правительств и промышленных компаний до каждого отдельного человека. Важно осознать, что загрязнение почвы пластмассой - это серьезная угроза для окружающей среды и наше

будущее. Необходимо действовать немедленно и на всех уровнях, чтобы минимизировать этот вред и создать чистую и здоровую планету для себя и будущих поколений.

### Список литературы

1. Ларичкин, В. В. Экология: оценка и контроль окружающей среды: учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 124 с.
2. Малахова, Н.А. Экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Малахова. - Новосибирск: НГАУ, 2011. - 71 с.
3. Пушкарь, В. С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 397 с.
4. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса - Суздаль-Иваново: 2020 - С. 43-46.
5. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Рагимова К.О. Экологическая оценка накопления стронция-90 в лесных биоиндикаторных объектах на дерново-подзолистой супесчаной почве // Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. Владимир, 2021. С. 134-138.
6. Соколов Ю. И. Риски тотального пластикового загрязнения планеты // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 3. С. 30-43, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-3-30-43>
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 46-49.

## ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Чижова Л.А.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Полякова Д.П.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## CHEMICAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

**Chizova L.A.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Polyakova D.P.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В данной статье раскрывается понятие «химизации сельского хозяйства», внедрение методов химической технологии и продукции химической промышленности в сельское хозяйство с целью его интенсификации и повышения эффективности.

**Ключевые слова:** Химизация, минеральные удобрения, органические удобрения, органоминеральные удобрения, бактериальные удобрения, пестициды

**Abstract.** This article reveals the concept of “chemicalization of agriculture”, the introduction of methods of chemical technology and chemical industry products into agriculture with the aim of intensifying it and increasing efficiency.

**Keywords:** Chemicalization, mineral fertilizers, organic fertilizers, organo-mineral fertilizers, bacterial fertilizers, pesticides

Химические технологии в сельском хозяйстве играют важную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства и обеспечении продовольственной безопасности. Они объединяют в себе знания и методы из области химии, биологии, генетики, физики и других наук, которые применяются для увеличения урожайности культурных растений, добиваясь их оптимального роста и развития.

Одним из основных направлений применения химических технологий является использование удобрений. Удобрения содержат необходимые растениям питательные вещества, такие как азот, фосфор, калий, а также микроэлементы. Использование удобрений способствует повышению плодородия почвы, улучшению качества урожая и повышению устойчивости растений к болезням и вредителям.

Другим важным аспектом химических технологий в сельском хозяйстве является защита растений от вредителей и болезней. Современные методы химической защиты позволяют уничтожать вредоносных насекомых, грибы и бактерии, которые могут негативно влиять на рост и развитие культурных растений. Это позволяет снизить урон от вредителей и повысить уровень урожайности.

Важным аспектом химических технологий в сельском хозяйстве является также управление почвенными свойствами. С помощью химических методов можно регулировать pH-уровень почвы, применять агрохимические препараты для улучшения структуры почвы, увеличения ее водоудерживающей способности и обогащения ее микроэлементами.

Биохимические и генетические технологии позволяют разрабатывать новые сорта растений, обладающих лучшими показателями урожайности, устойчивостью к стрессовым условиям и болезням. Такие технологии могут быть использованы для повышения плодородия почвы, снижения использования пестицидов и увеличения эффективности сельскохозяйственного производства.

Однако необходимо учитывать, что химические технологии в сельском хозяйстве также имеют определенные риски и негативные последствия.

Неконтролируемое использование удобрений и пестицидов может привести к загрязнению почвы, водных ресурсов и окружающей среды. Поэтому важно применять эти технологии с учетом норм экологической безопасности и следить за соблюдением регламентов и правил использования.

В целом, химические технологии играют принципиальную роль в сельском хозяйстве, помогая повышать эффективность и устойчивость производства. Они позволяют увеличивать урожайность и качество урожаев, бороться с вредителями и болезнями, улучшать почвенные свойства и разрабатывать новые сорта растений. Однако необходимо использовать эти технологии с учетом экологической безопасности и стремиться к балансу между применением химических методов и устойчивым развитием сельского хозяйства

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
3. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
4. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.
5. Алексеев И.И. Особенности пространственного распределения органического вещества // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 26-29
6. Ларичкин, В. В. Экология: оценка и контроль окружающей среды: учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 124 с.
7. Малахова, Н.А. Экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Малахова. - Новосибирск: НГАУ, 2011. - 71 с.

8. Экология в современном мире. В 2 т. Т. I: Общая экология и экологические проблемы природопользования: учебник для студентов вузов / А. А. Авраменко, Р. А. Алиев, Ю. И. Баева [и др.]; под ред. Н. А. Черных, Р. А. Алиева. - Москва: Издательство «Аспект Пресс», 2022. - 511 с.

УДК 631.4

## **ПЛАСТИК В ПОЧВЕ**

**Полякова Д.П.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чижова Л.А.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **PLASTIC IN SOIL**

**Polyakova D.P.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chizova L.A.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** По оценкам исследования, одна треть всех пластиковых отходов попадает в почву или пресную воду. Большая часть этого пластика распадается на частицы размером менее пяти миллиметров, известные как микропластики, которые в дальнейшем распадаются на наночастицы. Проблема в том, что эти частицы попадают в пищевую цепочку.

**Ключевые слова:** пластмассы, виды пластика, полимер, влияние пластика на человека и природу

**Abstract.** The study estimates that one third of all plastic waste ends up in soil or fresh water. Most of this plastic breaks down into particles smaller than five millimeters, known as microplastics, which further break down into nanoparticles (less than 0.1 micrometers in size). The problem is that these particles end up in the food chain.

**Keywords:** plastics, types of plastic, polymer, influence of plastic on humans and nature

В последние десятилетия проблема загрязнения окружающей среды пластиком стала одним из наиболее глобальных вызовов, с которыми мы сталкиваемся в современном обществе. Природные экосистемы во всем мире все больше подвергаются деструктивному воздействию пластика, и почва не является исключением.

В данном тексте мы рассмотрим проблему присутствия пластика в почве, а также выявим вызовы, с которыми мы сталкиваемся в борьбе с этой проблемой, и перспективы решения.

Пролиферация использования пластика привела к его широкому распространению и непредвиденным последствиям для окружающей среды. Небиodeградируемый характер пластика приводит к его накоплению и неблагоприятному воздействию на почву. Пластиковые отходы разлагаются на микро и наночастицы, которые проникают в почву и могут нанести вред микроорганизмам, растениям и животным.

Научные исследования показывают, что пластик может приводить к значительному и долгосрочному негативному воздействию на почвенную экосистему. Пластиковые отходы могут механически повреждать корни растений, затруднять доступ кислорода и влаги. Кроме того, некоторые компоненты пластика содержат опасные химические вещества, которые могут переходить в почву, загрязняя ее и затрудняя обогащение ее питательными веществами.

Решение проблемы присутствия пластика в почве является сложной задачей, требующей совместных усилий и инновационного подхода. Одним из основных вызовов является необходимость разработки эффективных методов очистки почвы от пластиковых отходов.

Затруднения возникают из-за сложности удаления наночастиц пластика из почвы и опасности повреждения корневых систем растений при использовании химических растворов. Кроме того, необходимо также разработать и продвинуть альтернативные материалы, заменяющие пластик, чтобы уменьшить его использование и, следовательно, снизить проникновение пластиковых отходов в почву.

Несмотря на сложности, существуют некоторые многообещающие перспективы в решении проблемы присутствия пластика в почве. Например, исследования по использованию микроорганизмов, способных разлагать пластик, открывают новые возможности.

Развитие биотехнологий и биосинтетических материалов также предлагает перспективы для замены пластика и снижения его воздействия на почву. Повышение осведомленности общественности и принятие сознательного отношения к использованию пластика также будет играть важную роль в решении этой проблемы.

Присутствие пластика в почве представляет серьезную экологическую угрозу, однако различные перспективы решения, начиная от новых технологий до изменения потребительского поведения, предоставляют надежду на решение этой проблемы.

Внедрение этих перспектив требует сбора данных, сотрудничества между различными секторами общества и практической реализации инновационных решений. При фокусировке усилий на решении проблемы присутствия пластика в почве, мы приведем не только к улучшению здоровья нашей природы, но и к обеспечению устойчивого будущего для нашего общества.

## Список литературы

1. Акимова, Т. А. Экология: учебник для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 455 с.
2. Мазиров М.А., Савоськина О.А. Рагимов А.О. Климатический фактор в интенсификации земледелия // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения. материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 269-272.
3. Рагимов А.О Влияние рельефа на распределение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. . - Суздаль-Иваново: 2020. . - С. 43-46.
4. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
5. Розанов С. И. Общая экология: учеб. для технических направлений и специальностей / С. И. Розанов. - СПб.: Лань, 2001. - 288 с.
6. Степановских А. С. Общая экология: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. С. Степановских. – Курган: Зауралье, 1999. – 512 с.: ил.
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Экология города: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений] / В. В. Денисов, А. С. Курбатова, И. А. Денисова [и др.]; под ред. В. В. Денисова. - Москва; Ростов-на-Дону: МарТ, 2008. - 831 с.

УДК 631.4

## МЕХАНИЗМЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ПЛАСТИКА В ПОЧВЕ

**Полякова Д.П.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чижова Л.А.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## MECHANISMS OF PLASTIC DECOMPOSITION IN THE SOIL

**Polyakova D.P.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chizova L.A.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Разложение пластика в почве - серьезная экологическая проблема, требующая внимания и принятия мер со стороны общества. Изменения в потребительском поведении, развитие биоразлагаемых материалов и бережное отношение к окружающей среде могут помочь снизить негативное воздействие пластика на почву и сохранить здоровье нашей планеты для будущих поколений.

**Ключевые слова:** почва, пластик, разложение, загрязнение, окружающая среда

**Abstract.** The degradation of plastic in soil is a serious environmental problem that requires public attention and action. Changes in consumer behavior, the development of biodegradable materials and respect for the environment can help reduce the negative impact of plastic on the soil and preserve the health of our planet for future generations.

**Keywords:** soil, plastic, decomposition, pollution, environment

Пластик - часть нашей повседневной жизни. Мы используем его повсюду: в упаковке, одежде, бытовых товарах. Однако, когда пластик попадает в почву, начинается проблема его разложения.

Пластик создавался, чтобы быть стойким к разложению. Его основные компоненты - полимеры - не разлагаются естественными процессами, такими как биодegradация. Это означает, что пластик может сохраняться в почве сотни лет, загрязняя окружающую среду.

Когда пластик разлагается, он распадается на мельчайшие частицы - микропластик. Эти частицы могут попадать в почвенные организмы, такие как черви и микроорганизмы, и наносить вред их здоровью. Более того, микропластик может попадать в пищевые цепи через растения, что создает потенциальную опасность для животных и людей.

Одним из способов снижения воздействия пластика на почву является переход к биоразлагаемым материалам. Биоразлагаемый пластик разлагается быстрее и безопаснее для окружающей среды. Также важно правильно утилизировать использованный пластик, не выбрасывая его на землю.

В последние десятилетия проблема загрязнения окружающей среды пластиком стала одним из наиболее глобальных вызовов, с которыми мы сталкиваемся в современном обществе. Природные экосистемы во всем мире все больше подвергаются деструктивному воздействию пластика, и почва не является исключением.

В данном тексте мы рассмотрим проблему присутствия пластика в почве, а также выявим вызовы, с которыми мы сталкиваемся в борьбе с этой проблемой, и перспективы решения.

Присутствие пластика в почве - актуальная проблема. Пролиферация использования пластика привела к его широкому распространению и непредвиденным последствиям для окружающей среды. Небиодegradируемый характер пластика приводит к его накоплению и неблагоприятному воздействию

на почву. Пластиковые отходы разлагаются на микро и наночастицы, которые проникают в почву и могут нанести вред микроорганизмам, растениям и животным.

Научные исследования показывают, что пластик может приводить к значительному и долгосрочному негативному воздействию на почвенную экосистему. Пластиковые отходы могут механически повреждать корни растений, затруднять доступ кислорода и влаги. Кроме того, некоторые компоненты пластика содержат опасные химические вещества, которые могут переходить в почву, загрязняя ее и затрудняя обогащение ее питательными веществами.

Решение проблемы присутствия пластика в почве является сложной задачей, требующей совместных усилий и инновационного подхода. Одним из основных вызовов является необходимость разработки эффективных методов очистки почвы от пластиковых отходов. Затруднения возникают из-за сложности удаления наночастиц пластика из почвы и опасности повреждения корневых систем растений при использовании химических растворов. Кроме того, необходимо также разработать и продвинуть альтернативные материалы, заменяющие пластик, чтобы уменьшить его использование и, следовательно, снизить проникновение пластиковых отходов в почву.

Несмотря на сложности, существуют некоторые многообещающие перспективы в решении проблемы присутствия пластика в почве. Например, исследования по использованию микроорганизмов, способных разлагать пластик, открывают новые возможности. Развитие биотехнологий и биосинтетических материалов также предлагает перспективы для замены пластика и снижения его воздействия на почву. Повышение осведомленности общественности и принятие сознательного отношения к использованию пластика также будет играть важную роль в решении этой проблемы.

Присутствие пластика в почве представляет серьезную экологическую угрозу, однако различные перспективы решения, начиная от новых технологий до изменения потребительского поведения, предоставляют надежду на решение

этой проблемы. Внедрение этих перспектив требует сбора данных, сотрудничества между различными секторами общества и практической реализации инновационных решений. При фокусировке усилий на решении проблемы присутствия пластика в почве, мы приведем не только к улучшению здоровья нашей природы, но и к обеспечению устойчивого будущего для нашего общества.

Разложение пластика в почве является длительным процессом, так как пластик не является биоразлагаемым материалом. Однако, некоторые типы пластика могут разлагаться под воздействием ультрафиолетового излучения, тепла и микроорганизмов.

В течение десятилетий или даже столетий, пластик может распадаться на мелкие фрагменты под влиянием солнечного света и окружающей среды. Эти мелкие фрагменты пластика, называемые микропластиком, могут затем попадать в почву.

Микропластик может оказывать негативное воздействие на почвенную экосистему, так как он может быть съеден микроорганизмами и мелкими животными, проникать в растения и попадать в пищевую цепочку. Для более быстрого разложения пластика в почве могут использоваться методы биоразлагаемости, такие как использование специальных бактерий или фунгицидов. Однако эти методы все еще являются объектом исследований и разработки и не являются широко распространенными.

В целом, чтобы снизить негативное воздействие пластика на почву, важно принимать меры по уменьшению его использования и улучшать системы утилизации и переработки пластиковых отходов.

### **Список литературы**

1. Коробкин В. И. Экология / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д: Феникс, 2001. - 576 с.

2. Мазиров М.А., Рагимов А.О. Физические свойства серых лесных почв Владимирского Ополья// Сборник тезисов по итогам Профессорского форума 2019 «Наука. Образование. Регионы». Москва, 2019. С. 121-122.
3. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.
4. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пос. для вузов, средн. школ и колледжей / Ю. В. Новиков. - М.: ФАИР-Пресс, 2000. - 320 с.
5. Промышленная экология: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений / [Гутенев В. В., Денисов В. В., Денисова И. А. и др.]; под ред. В. В. Денисова. - Москва; Ростов-на-Дону: МарТ, 2007. - 719 с.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Зинченко С.И. Агроэкологические аспекты пространственного распределения тяжелых металлов в почве (на примере Pb) // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. 2017. С. 154-157.
7. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
8. Ущаповский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

УДК 631.4

**СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРАРНОМ  
КОМПЛЕКСЕ**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чижова Л.А.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**MODERN CHEMICAL TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL  
SECTOR**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chizova L.A.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В современной России производство минеральных удобрений является важнейшей не только для химической промышленности, но и для сельского хозяйства. В отличие от многих других российских предприятий заводы, выпускающие минеральные удобрения, в годы экономических реформ сохранили свой производственный потенциал. В настоящее время химические предприятия по производству минеральных удобрений занимают одно из лидирующих позиций среди крупных мировых производителей. Для снижения возможных потерь аграрному хозяйству необходимо уже сейчас приспособливаться к изменению климата.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, эффективность воздействия на почвы, рациональное использование минеральных удобрений, химизация

**Abstract.** In modern Russia, the production of mineral fertilizers is essential not only for the chemical industry, but also for agriculture. Unlike many other Russian enterprises, plants producing mineral fertilizers have retained their production potential during the years of economic reforms. Currently, chemical enterprises for the production of mineral fertilizers occupy one of the leading positions among the world's major manufacturers. In order to reduce possible losses, the agricultural sector needs to adapt to climate change right now.

**Keywords:** mineral fertilizers, effectiveness of impact on soils, rational use of mineral fertilizers, chemicalization

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики, и современные химические технологии играют ключевую роль в повышении урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Давайте рассмотрим, какие инновационные методы и средства помогают современным аграриям достичь оптимальных результатов.

Одним из важных этапов возделывания земель является обработка почвы. Современные химические технологии позволяют использовать минеральные и органические удобрения, а также гербициды и инсектициды, которые способствуют улучшению структуры почвы, борьбе с сорняками и вредителями, а также обогащению ее питательными веществами.

Современные удобрения разработаны с учетом потребностей растений в разных фазах их развития. Микроэлементы, азот, фосфор, калий и другие компоненты удобрений помогают обеспечить растения всем необходимым для здорового роста и развития. Точное дозирование и применение удобрений позволяют снизить затраты и повысить урожайность.

Современные химические технологии также включают в себя средства защиты растений. Благодаря применению инновационных гербицидов, инсектицидов и фунгицидов аграрии могут эффективно бороться с болезнями и вредителями, минимизируя потери урожая и обеспечивая качество продукции.

Одним из актуальных вопросов сельского хозяйства является эффективное использование воды. Современные технологии позволяют оптимизировать поливные системы, внедрять капельный полив, использовать гидрогелевые полимеры для удержания влаги в почве. Это позволяет сэкономить водные ресурсы и обеспечить растения необходимым количеством влаги.

Современные химические технологии в аграрном комплексе играют важную роль в повышении урожайности, качества и экологической устойчивости сельскохозяйственного производства.

Благодаря инновационным подходам и средствам аграрии могут достичь оптимальных результатов, обеспечивая продовольственную безопасность и устойчивое развитие отрасли.

Современное сельское хозяйство невозможно представить без использования химических технологий. Они играют важную роль в повышении урожайности, защите растений от вредителей и болезней, а также улучшении качества сельскохозяйственной продукции. Давайте рассмотрим, какие химические технологии применяются в аграрном комплексе и какие преимущества они приносят.

Одним из основных видов химических технологий в сельском хозяйстве является использование минеральных удобрений. Удобрения содержат необходимые растениям питательные вещества, такие как азот, фосфор, калий и микроэлементы. Правильно подобранные удобрения позволяют увеличить урожайность и улучшить качество продукции. К примеру, азотные удобрения способствуют росту зеленой массы, фосфорные - развитию корневой системы, а калийные - улучшению плодоношения.

Химические технологии также применяются для защиты растений от вредителей и болезней. Пестициды и фунгициды помогают предотвратить поражение урожая и сохранить его урожайность. Современные химические препараты разработаны так, чтобы быть эффективными в борьбе с вредителями, но при этом безопасными для человека и окружающей среды.

Регуляторы роста - еще один пример химических технологий, применяемых в аграрном комплексе. Они позволяют контролировать рост и развитие растений, ускорять или замедлять процессы цветения, созревания плодов и другие биологические процессы. Это помогает оптимизировать уход за культурами и получить максимальный урожай.

Химические технологии играют важную роль в современном аграрном комплексе, помогая увеличить урожайность, улучшить качество продукции и обеспечить защиту растений от вредителей и болезней. Правильное применение химических технологий требует знаний и опыта, чтобы достичь оптимальных результатов без вреда для окружающей среды и здоровья человека.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
3. Елькина, Г. Я. Оптимизация минерального питания растений на подзолистых почвах / Г. Я. Елькина. - УрОРАН, 2008. - 276 с.
4. Кирюшин В. И. Агротехнологии [Электронный учебник]. - Лань, 2015. - 464 с.
5. Минеев, В. Г. Агрохимия / В. Г. Минеев. - КолосС, 2004. - 720 с
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ**

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагинова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE EFFECT OF HUMIC PREPARATIONS ON POTATO YIELD  
AND QUALITY**

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Выявлено статистически достоверное позитивное воздействие гуминовых препаратов на урожайность и качество картофеля. Научно-обоснованное применение гуматов, как высокоэффективный энергосберегающий и природоохранный приём, позволит сократить затраты на внесение минеральных удобрений

**Ключевые слова:** картофель, гуминовые удобрения, почва, урожайность, качество продукции

**Abstract.** A statistically significant positive effect of humic preparations on potato yield and quality has been revealed. The scientifically based use of humates, as a highly efficient energy-saving and environmental protection technique, will reduce the cost of applying mineral fertilizers

**Keywords:** potatoes, humic fertilizers, soil, yield, product quality

Приоритетная роль в повышении почвенного плодородия и урожайности картофеля принадлежит удобрениям и другим средствам химизации. В условиях неудовлетворительного использования сельскохозяйственных земель во Владимирской области всё большее значение приобретают исследования по удовлетворению картофеля в элементах питания и получению высоких урожаев хорошего качества.

Целью работы является изучение воздействия предпосевной обработки гуминовыми препаратами клубней картофеля перед посадкой на его урожайность и товарность на серой лесной почве.

Объектом исследования стал картофель - Сорт Латона. Выбор сорта картофеля «Латона» для исследования связан с рядом некоторых преимуществ, которые представлены на слайде.

Исследования проводили в селе Лыково, Юрьев-Польского района, Владимирской области на серой лесной почве среднесуглинистой по гранулометрическому составу.

Агрохимическая характеристика земельного участка представлена: повышенным содержанием подвижного фосфора, высоким содержанием подвижного калия, повышенным содержанием органического вещества, нейтральной реакцией почвенной среды.

Исследование проводили в период летней полевой практики с марта по сентябрь 2023 года. Агротехника возделывания сорта картофеля Латона-общепринятая для зоны исследований

Схема опыта представлена 4 вариантами опыта. Клубни картофеля сорта Латона обрабатывали непосредственно перед посадкой, путем выдерживания в растворе гуминовых удобрений в течение 30 минут

В опыте применяли следующие виды гуминовых препаратов:

1. Жидкое универсальное удобрение "Гумат калия" для садово-огородных культур

2. БИО-комплекс Гумат Аммония
3. Гумат натрия "Сахалинский" универсальный

Исследования проводили по общепринятым методикам.

Погодные условия в период исследования соответствовали многолетним нормам и были благоприятными для возделывания и вегетации картофеля сорта Латона

Обработка картофеля сорта Латона гуминовыми препаратами значительно ускоряет процесс фотосинтеза, обеспечивает интенсивное развитие листовой поверхности и корневой системы, увеличивает закладку большего числа репродуктивных органов.

Величина высоты растений картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов составила в среднем на 6,3% выше контрольного варианта.

Формирование численной величины числа стеблей растений картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов выше на +9,4 % относительно контрольного варианта. Наиболее существенная прибавка числа стеблей растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Картофель сорта Латона, выращенный с применением комплексной обработки гуминовыми препаратами дает прибавку по массе ботвы на 36,4 % относительно контрольного варианта.

Наиболее существенная прибавка величины массы ботвы растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов повышает прирост массы клубней картофеля в среднем на 14,0 % относительно контрольного варианта. Наиболее существенная прибавка величины массы ботвы растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов стимулируют образование клубней картофеля. Так в среднем увеличение составило 5,4 % относительно контрольного варианта. Наиболее высокая прибавка величины числа клубней

растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов в опыте обусловило прибавку величины средней массы 1 клубня картофеля на 17,6 % относительно контроля. Наиболее существенная прибавка величины средней массы 1 клубня картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Значительное увеличение содержания крахмала в клубнях наблюдалось в вариантах после обработки всеми испытываемыми гуминовыми препаратами. Общая прибавка величины содержания крахмала в клубнях картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов составила в среднем 7,6 % к контролю. Наиболее существенная прибавка величины содержания крахмала в клубнях картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Как следует из данных, представленных на слайде, применение гуминовых препаратов привело к статистически достоверному повышению урожайности в среднем на 29,1 % к контролю. Самые высокие прибавки урожая обеспечило применение гумата калия и гумата натрия.

Все применяемые в опыте препараты на основе гуминовых кислот способствовали улучшению качественных показателей картофеля. Применение гуминовых препаратов на 8,8% к контролю позволило увеличить товарность урожая картофеля. Наиболее высокий процент товарности картофеля приходится на варианты с применением гумата калия и гумата натрия.

Обработка клубней картофеля перед посадкой гуминовыми препаратами положительно влияет на ростовые процессы и качественные показатели растений картофеля сорта Латона. В среднем применение гуминовых препаратов позволила увеличить качественные и количественные показатели картофеля сорта Латона на 16,3%. Применение гуминовых препаратов позволило увеличить прибавку урожайности картофеля сорта Латона на 9,9 т/га или 29 %. Максимальная урожайность картофеля сорта Латона в опыте отмечена в вариантах с обработкой клубней гуматом калия, которая составила 45,3 т/га.

Относительно высокую товарность урожая картофеля сорта Латона, приходится на варианты с применением гуминовых препаратов, которые обеспечили прибавку на 7,9 % или 8,8%. Наибольший выход товарных клубней картофеля сорта Латона отмечен при использовании препаратов гумата калия.

### Список литературы

1. Долбилин, А. В. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / А.В. Долбилин. - М.: Бибком, 2012. - 753 с.
2. Муравин, Э.А. Агрохимия. Учебник / Э.А. Муравин. - М.: Академия (Academia), 2014. - 865 с.
3. Петербургский, А.В. Практикум по агрохимии / А.В. Петербургский. - Л.: Сельхозгиз, 1991. - 280 с.
4. Прянишников, Д.Н. Агрохимия в СССР / Д.Н. Прянишников. - М.: ЁЁ Медиа, 2013. - 444 с.
5. Рагимов А.О., Алексеев И.И. Современные проблемы оценки почв Владимирской области // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. - Иваново: 2019. - С. 3-5.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

**ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ  
СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**Щукин И.М.**

*Кандидат биол. наук*

*ФГБНУ "Верхневолжский ФАНЦ", Россия, г. Владимир*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**GRAIN CROPS IN ADAPTIVE LANDSCAPE FARMING SYSTEMS**

**Shchukin I.M.**

*Candidate of Biological Science*

*Verkhnevolzhsky federal agrarian scientific center, Russia, Suzdal*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В статье приведены результаты анализа литературных данных о динамике плодородия почв сельскохозяйственного назначения. Плодородие почвы является важнейшим свойством, определяющим использование почвы как основного средства сельскохозяйственного производства. Рациональное использование земельных ресурсов, сохранение и воспроизводство плодородия земель сельскохозяйственного назначения - важнейшая проблема и условие устойчивого развития агропромышленного комплекса. Установлено что с момента проведения комплексного агрохимического восстановления плодородия почвы Владимирской области начинают нарастать снижение объемов химической мелиорации почв.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, владимирский регион, сельское хозяйство, агрохимия

**Abstract.** The article presents the results of the analysis of literature data on the dynamics of fertility and use of wheat in ALSZ on agricultural soils. Soil fertility is the most important property determining the use of soil as the main means of agricultural production. Rational use of land resources, preservation and reproduction of fertility of agricultural lands is the most important problem and condition for the sustainable development of the agro-industrial complex.

**Keywords:** soil, fertility, Vladimir region, agriculture, agrochemistry

Важнейшей задачей агропромышленного комплекса Владимирской области является обеспечение населения продовольствием, создание условий для устойчивого развития сельских территорий. Реформирование сельскохозяйственного производства на основе рыночных отношений поставили сельскохозяйственное производство области в сложные финансово-экономические условия.

Значительное сокращение государственной поддержки агропромышленного комплекса, несоизмеримый рост цен на сельскохозяйственную продукцию и материально-технические ресурсы, разрыв интеграционных связей между сельским хозяйством, перерабатывающей промышленностью и торговлей являются основной причиной того, что за последние годы существенно снизились валовые сборы сельскохозяйственных культур, уменьшились объемы производства продукции животноводства, значительно сократилось поголовье скота.

Экономической отсталости хозяйств способствует ухудшение материально-технической базы, сокращение работ по поддержанию плодородия земель, недостаток собственных оборотных средств, монополизм перерабатывающих предприятий, высокая доля импорта продовольствия. Износ тракторного парка превышает 80%, выбытие основных средств в 5-6 раз превышает их ввод.

Из-за ухудшения социально-экономического положения количество рабочих мест в сельхозорганизациях ежегодно сокращается, часть

сельхозпредприятий сократили производство до минимальных размеров и близки к полному прекращению производственной деятельности. Кардинальные изменения, произошедшие в аграрном секторе и приведшие к его кризису. Современных систем земледелия, как технологической основы для достижения стабильности в этой сфере и создания продовольственной безопасности независимо от конъюнктурных колебаний и изменения внешней ситуации.

Хотя они далеко еще не отвечали требованиям экологичности хозяйствования, однако сыграли определенную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства.

Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия основывается на новых целевых подходах и на качественно новом землеоценочном материале, обеспечивающем переход от поверхностного учёта к методам агропромышленного производства, оптимизации по совокупности определённых факторов.

Осуществление адаптивно-ландшафтного подхода здесь достигается путем сопоставления оценочных данных паспортов сорта.

Сравнивается также эрозионная устойчивость культур с характеристикой земель по эрозионной опасности, средообразующие способности культур по накоплению органического вещества и их гумификации с показателями возможной минерализации гумуса, совместимости культур с проявлением гидроморфизма и т. д. То есть, в обоих паспортах должны быть представлены показатели, сопоставлением которых можно определить возможности достижения, при соответствующих агрономических решениях.

Однако, реализация на практике основного принципа формирования адаптивно-ландшафтных систем сопоставлением оценочных характеристик с одной стороны культур и сортов, а с другой - и типов земель сталкиваются с трудностью наполнения таких паспортов достоверными опытными данными.

Под достоверностью здесь понимается степень репрезентативности их во времени и пространстве при высокой степени variability погодных признаков и меняющихся ландшафтных агрофизических и агрохимических

показателей.

Получение такой информации связано с огромной трудоемкостью проведения исследований с одной стороны, и отсутствия понимания такой необходимости, в том числе и перспективности самих адаптивно-ландшафтных систем земледелия со стороны многих ученых и практиков.

Для преодоления сегодняшних трудностей в формировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия и скептицизма по их целесообразности мы вынуждены были избрать путь ускоренного практического создания таких систем, не всегда согласующихся с обозначенной теоретической схемой.

Так, например, наши системы земледелия в значительной мере опираются в своих решениях на конечные показатели продуктивности, а не на отдельные слагающие ее элементы.

Последнее оправдано тем, что реализация совокупности слагаемых по продуктивности в практической жизни малопредсказуема и часто не поддается моделированию даже с помощью современной компьютерной техники. Это и является первоосновой громадной дистанции между опытными данными и практической действительностью реального производства. Исходя из этого, считается, что на начальном этапе, с ограниченным информационным материалом, осуществленный во Владимирском Ополье вариант формирования АЛСЗ вполне оправдан. Другим важным условием построения адаптивно-ландшафтных систем земледелия является их адаптация к различным уровням интенсификации производства и соответственно к различным уровням обеспеченности производственными ресурсами, особенно агрохимическими.

Для адаптации земледелия к обеспеченности выделяются три уровня интенсификации:

- 1) Экстенсивные системы земледелия. Они базируются на использовании естественного плодородия почв и выборе структуры культивируемых растений, способных поддерживать экономически и экологически допустимую продуктивность сельхозугодий без применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений;

2) Нормальные (малоинтенсивные) системы земледелия, предусматривающие в дополнение к первому уровню устранение острого дефицита элементов питания, находящихся в первом минимуме, применением минеральных удобрений, использование пестицидов в критических ситуациях.

3) Интенсивные системы земледелия. Они обеспечивают оптимальный уровень минерального питания растений, их защиту от сорняков, болезней, вредителей [1].

Озимая рожь - традиционная культура Нечерноземной зоны. Рожь - универсальное растение, используемое для пищевых, кормовых и технических целей. Широкое применение ее определяется полноценным биохимическим составом зерна, а наличие клейковины позволяет выпекать ценный ржаной хлеб и кондитерские изделия [2].

Зерно ржи, являясь ценным продуктом питания пользуется большим спросом внутри страны и на международном рынке. Однако, посевные площади в нашей стране и в мире в целом постоянно сокращаются. Так, по данным ЦСУ СССР посевные площади под озимой рожью сократились с 23,1 млн га в 1940 г. до 8,7 млн га в 2018 г., что связано с меньшей урожайностью озимой ржи по сравнению с другими культурами.

Причиной сокращения явилось в основном то, что под посеvy ржи отводились почвы непригодные для возделывания других сельскохозяйственных культур. Решение этой проблемы видится нами в разработке и широком освоении интенсивных технологий.

О высоком потенциале интенсивных технологий свидетельствует опыт зарубежных стран. Так, в Англии урожайность озимой пшеницы увеличилась с 1975 по 2018 г. на 33,1 ц/га и составила 76,3 ц/га, в Голландии в 70-е годы урожайность составляла 50-60 ц/га, а в 2018 г. - 74 ц/га. в Германии урожайность культуры возросла с 30,8 до 41,7 ц/га.

В центральных районах зоны интенсивные технологии зерновых культур осваиваются с 1984 г. Опыт передовых хозяйств показывает преимущество интенсивной технологии, позволяющей достичь урожайности 35-40 ц/га и выше.

Однако, слабое теоретическое обоснование технологии не позволило полностью раскрыть ее потенциальные возможности.

Восполнить этот пробел помогают исследования, посвященные усовершенствованию интенсивной технологии, проведенные в различных регионах страны т.к. не существует единой технологии для различных природных условий, и элементы ее должны быть разработаны для конкретной почвенно-климатической зоны. Именно это и определило направление наших исследований.

Озимая пшеница - самая ценная зерновая культура. В нашей стране она является производственной культурой. На засушливых землях и на землях, которые орошаются, значительно увеличилась площадь посевов озимой пшеницы.

Озимую пшеницу выращивают в основном в степной и лесостепной зоне с умеренным климатом. Технология выращивания озимой пшеницы заключается в соблюдении всех этапов посева, удобрении, выборе сортовых семян и приемлемых предшественников, обработке и правильном сборе.

В формировании урожая также участвуют погодные условия. Зерно озимой пшеницы используют для продовольственных целей, а также используют их в хлебопечении, кондитерской промышленности.

В зерне содержится большое количество клейковинных белков. Пшеница является источником энергии не только для человека, но и для животных. Из пшеницы делают пшеничные отруби - корм для сельскохозяйственных животных.

Применение агроэкологических категорий к земледелию позволили разработать принципиально новые концепции систем земледелия на ландшафтной основе. Общеизвестно, что наиболее концептуально целостной, информативной и востребованной является концепция адаптивно-ландшафтного земледелия (АЛСЗ) В данной концепции адаптивно-ландшафтная система земледелия определяется "как система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции

экономически и экологически обусловленного количества, и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия".

### Список литературы

1. Адаптивно – ландшафтные систем земледелия: Учебное пособие – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013 – 187 с.
2. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Москва, изд-во МГУ, 2006. - 364с.
3. Минеев В.Г. Агрохимия: Учебник. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. -720с.
4. Рагимов А.О., Кочетова М.А., Уткина Т.О., Шубина Е.Ю. Эколого-агрохимического состояние почв в условиях современной антропогенной и техногенной нагрузки // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Носова. 2017. С. 56-59.
5. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция: сборник статей. 2015. С. 126-128.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агроэкология: под редакцией В.А. Черникова, А.И. Чекереса. -М.: Колос, 2000. -536с.

УДК 631.4

**ОЦЕНКА РОЛИ ПОЧВ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ  
ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЧЕЛОВЕКОМ  
И ПРИРОДОЙ**

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**ASSESSMENT OF THE ROLE OF SOILS AT THE HISTORICAL  
AND MODERN STAGES OF THE DEVELOPMENT OF RELATIONS  
BETWEEN MAN AND NATURE**

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Сравнительно-исторический метод, базирующийся на принципе актуализма, дает возможность исследовать прошлое почв и почвенного покрова на основании изучения современной ситуации. Для человека почва является источником получения сельскохозяйственных продуктов, а также сырья для некоторых отраслей промышленности. Для природы в целом почва является той средой, где происходит круговорот веществ: органические вещества преобразуются в неорганические.

**Ключевые слова:** почва, человек, общество, развитие, плодородие

**Abstract.** The comparative historical method, based on the principle of actualism, makes it possible to explore the past of soils and soil cover based on the study of the current situation. For humans, soil is a source of agricultural products, as well as raw materials for some industries. For nature as a whole, the soil is the environment where the circulation of substances takes place: organic substances are converted into inorganic ones.

**Keywords:** *soil, man, society, development, fertility*

Заложенная, но так и не получившая в начале 19 века Естественно-научная парадигма В.В. Докучаева о центральной роли почвоведения в изучении отношений между человеком и природой сегодня становится как несть актуальной задачей.

Естественно-научная парадигма В.В. Докучаева - это положения В.В. Докучаева о центральной роли почвоведения в изучении отношений между человеком и природой.

В.В. Докучаев отмечал важность формирования особой науки, предметом которой было бы изучение отношений между человеком и природой, ядро которой занимало бы почвоведение. Идея В. В. Докучаева состояла в создании научной дисциплины, которая «естественно сближает и даже связывает почвоведение, как важнейший отдел естествознания и учения о человеке, восстанавливая, по сути единство природы и ее познание».

Василий Васильевич Докучаев писал, что *«Почва дороже золота. Без золота люди прожить смогли бы, а без почвы нет».*

Выдержки из сочинений В.В. Докучаева, которые пророчески звучат в настоящее время (XXI век):

I. «С ее-то дарами и благами (земли, почвы с их растительностью и животным миром), с этими многочисленными плодами земными в самых разнообразных формах и видах и связана теснейшим, роковым образом вся наша жизнь, со всеми ее мельчайшими проявлениями, 99 процентов всего

человечества... Жизнь именно цивилизованного человека делается с каждым годом более и более требовательной, а ее стоимость растет еще быстрее.

II. Хватит ли, наконец, естественных, природных богатств настолько, чтобы рост их шел параллельно, хотя бы с мало-мальски значительным распространением благ цивилизации на массу человечества?

III. Не предвидится ли, напротив, истощения в более или менее отдаленном будущем таких первостатейной важности для цивилизации предметов, как каменный уголь, нефть, железо и пр. и пр.?

IV. Не придется ли тогда снова взяться за земледелие?..»

Почву следует рассматривать как важнейшую глобальную полифункциональную систему, обеспечивающую вместе с растительным покровом и почвенной биотой циклический характер воспроизводства жизни на планете.

Международные декларации и соглашения по проблемам природопользования ("Всемирная стратегия охраны природы", "Всемирная почвенная хартия", "Основы мировой почвенной политики") утверждают значение почвы как всеобщего достояния человечества, рационально использовать и охранять которое должны все люди Земли.

Поэтому вопросы землепользования затрагивают комплекс сложных проблем социально-экономического характера: вопросы земельной собственности, земельного законодательства, земельного права, экономической оценки земель и т.д.

Почве принадлежит важная роль и в природной среде обитания человека

- Почва - основное средство сельскохозяйственного производства, относящееся к категории невозобновимых природных ресурсов.
- Протекторная роль - способностью поглощать и удерживать в себе различные загрязняющие вещества
- Почва - здоровье человека. Здоровье человека в значительной степени определяется той средой, в которой он вынужден жить
- Инженерно - геологические свойства

- Эстетическая роль (вдохновение ландшафтных архитекторов и художников, формируют психоэмоциональную сущность пейзажа и т.д)
- Информационно-ресурсный потенциал, который может быть использован в целях палеоклиматических реконструкций, восстановления ландшафтных обстановок и изучения условий жизни человека в различные исторические эпохи

Значение почв в развитии человеческого общества 98,5 % всех продуктов питания, в том числе 87 % - белкового, человек получает за счет сельскохозяйственного использования почвенного плодородия.

Плодородие почвы - способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.

Это эмерджентное свойство почвы: оно появляется только при взаимодействии её компонентов.

Эмерджентность «возникающий, неожиданно появляющийся» - это появление у системы свойств, не присущих её элементам в отдельности; несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов.

Социальная значимость функции плодородия почв (способности почвы производить продукты питания) нарастает с увеличением численности населения.

Постоянный рост уровня мирового океана, частичное и постоянное подтопление потенциально пригодных земель под основу жизненного пространства человека создает глобальную проблему для выживания человеческой цивилизации.

По мнению Мальтуса, численность популяции растет до тех пор, пока не будут исчерпаны все имеющиеся ресурсы, затем рост ограничивается катастрофами, такими как голод, эпидемии и взрывы насилия.

Мальтус утверждал, что почва служит главным источником питания, но количественный состав ее ограничен, почва не способна к возрастанию, так как она является постоянной планетарной частью.

При росте населения площадь почв остается постоянной, поэтому проблему народонаселения он предлагал решать непрерывным повышением уровня урожайности или увеличения уровня площадей пашни за счет естественных экосистем или же проводить регуляцию процессов народонаселения.

Сегодня население Земли насчитывает 6 млрд особей, которые потребляют в год до 1 млрд т зерна, 100 млн т мяса, 600 млн т фруктов и лишь около 100 млн т рыбы.

Расчет демографов и прогнозная теория роста народонаселения приводят к выводу, что к 2050 г. население Земли составит 9 млрд, а к 2150 г. - 10-11 млрд человек.

Но быстрый рост численности населения («демографический взрыв») сопровождается обострением проблемы нехватки продовольствия: в современном мире 64 страны не обеспечивают себя продовольствием, 500 млн человек голодают, около 1 млрд человек хронически недоедают, 35 тыс. человек ежегодно умирают от голода.

Актуальность данной проблемы озвучена в 2009 г. специалистами Всемирного банка на прошедшем в Мадриде (Испания) саммите, посвященном мировому продовольственному кризису.

Миллионам людей на планете грозит голод из-за роста цен на продукты питания. В США разработан проект "Global Project", одной из задач которого является объединение ученых, учителей школ и школьников для включения почвоведения в школьные программы.

Таким образом, функция плодородия почв определяет географию человеческой цивилизации, геополитику, является движущей силой прогресса.

### **Список литературы**

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to

- local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Zinchenko M.K., Zinchenko S.I., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Ragimov A.O. Biological indicators in the environmental monitoring of gray forest soil of agrosystems // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 891-896.
  3. Аношко, В. С. История и методология почвоведения / В.С. Аношко. - М.: Вышэйшая школа, 2013. - 501 с.
  4. Добровольский, Г. В. Лекции по истории и методологии почвоведения / Г.В. Добровольский. - Москва: РГГУ, 2010. - 232 с.
  5. Левицкий, Л.П. В защиту докучаевского почвоведения / Л.П. Левицкий. - М.: ЁЁ Медиа, 2001. - 419 с.
  6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
  7. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
  8. Ущаповский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

УДК 631.4

**ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ  
САДОВОЙ СОРТА АЛЬБА**

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE EFFECT OF BIOFERTILIZER ON THE PRODUCTIVITY  
OF STRAWBERRY OF THE ALBA VARIETY**

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Главным критерием ценности изучаемого сорта является его высокая и стабильная по годам урожайность, которая может быть получена лишь при условии сочетания в сорте хорошей потенциальной продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды. В результате проведенных исследований установлено, что применение экологически чистого биоудобрения положительно сказалось на продуктивности изучаемого сорта земляники.

**Ключевые слова:** земляника, сорт, адаптивность, продуктивность, качество плодов, качество продукции, почва

**Abstract.** The main criterion for the value of the studied variety is its high and stable yield over the years, which can be obtained only if the variety combines good potential productivity and resistance to adverse environmental factors. As a result of

the conducted research, it was found that the use of environmentally friendly biofertilizer had a positive effect on the productivity of the studied strawberry variety.

**Keywords:** strawberry, variety, adaptability, productivity, fruit quality, product quality, soil

Земляника в Нечерноземной полосе является одной из самых важных ягодных культур. Однако урожайность насаждений земляники остается невысокой. Современные высококачественные и экономичные в применении биоорганические удобрения обеспечивают высокие урожаи и качество сельскохозяйственной продукции. В тоже остается дискуссионным вопрос о влиянии новых биоудобрений на продукционный процесс земляники.

Целью работы является изучение влияния применения экологически чистого биоудобрения на продуктивность и основные биометрические показатели земляники садовой сорта Альба на серой лесной почве.

Исследования проводили по общепринятым методикам.

Объектами исследования в работе стала Земляника садовая сорта Альба.

В данной работе в качестве органического удобрения применяли Универсальное Живое Удобрение Биоконкомплекс-БТУ в состав которого входят живые клетки и споры бактерий *Bacillus subtilis*, азотфиксирующие и фосфор- и калий-мобилизирующие бактерии (*Azotobacter* и *Paenibacillus (Bacillus) polymyxa*), молочнокислые бактерии *Enterococcus*, *Lactobacillus*.

Исследование проводили в период с мая по август 2023 года на земельном участке находящегося в селе Суворотское Суздальского района Владимирской области России, входящего в состав Боголюбовского сельского поселения. Схемой нашего опыта предусматривалось три варианта:

1. Контроль
2. Вода
3. Биоконкомплекс-БТУ.

Погодные условия в период исследования для вегетации растений Земляники садовой сорта Альба были благоприятными для возделывания.

Нарастание температур происходило в обычном климатическом диапазоне. В целом, погодные условия в период исследования соответствовали многолетним нормам.

Ввиду выраженного дефицита осадков в условиях проведения опыта был организован систематический полив и это позволило минимизировать негативные последствия.

Анализ агрохимических свойств серой лесной почвы опыта установили, что она характеризуется близкой к нейтральной реакцией среде, высоким содержанием подвижного фосфора низким содержанием подвижного калия и низким содержанием орогенического вещества.

Применение биоудобрения Биоконплекс - БТУ для земляники садовой сорта Альба в значительной мере снижает кислотность почвы и создает благоприятные кислотно-основные свойства почвы. Величина кислотности почвы снизилась на 0,37 единицы рН по сравнению с контролем.

Применение биоудобрения Биоконплекс - БТУ за период исследования способствовало увеличению на 20,8 мг/кг содержания подвижного фосфора и 14,3 мг/кг подвижного калия. При поливе обычной артезианской водой выраженной прибавки не выявлено.

Важной характеристикой плодородия почвы является ее биологическая активность, отражающая комплекс процессов превращения органического вещества. Так применение Биоконплекс - БТУ за период исследования позволило увеличить содержание органического вещества на 0,41 %.

Внесение биоудобрения Биоконплекс - БТУ в почву повышает микробиологическую активность почвы и улучшает состояние почвы, что приводит к улучшению размеров листового аппарата земляники садовой сорта Альба. При поливе с биоудобрением Биоконплекс - БТУ размер листьев земляники садовой сорта Альба в сравнении с контрольным вариантом составляет прибавку 1,6 см.

При поливе с биоудобрением Биоконплекс - БТУ происходит увеличение количество рожков земляники садовой сорта Альба в среднем на 2 штуки.

Формирование розеток, у земляники, которые образуются на усах, и контролируют процесс ее роста и размножения также резко увеличилось в сравнении с контрольным вариантом при поливе с биоудобрением Биоконкомплекс - БТУ на 8,9 шт.

Количество усов земляники садовой представляющие собой удлиненные однолетние побеги, являющимися органами вегетативного размножения при поливе с биоудобрением Биоконкомплекс - БТУ также в значительной степени увеличилось.

Анализ компонентов продуктивности земляники садовой сорта Альба при применении биоудобрения Биоконкомплекс - БТУ установил, выраженное увеличение формирования количества ягод и снижении количества гнилых ягод земляники в опыте. Это связано с тем что интенсификация коммерческого производства высококачественной земляники должна предусматривать наличия в общей сложности лишь 10% бракованных ягод по количеству, не отвечающих минимальным требованиям.

При определении влияния биоудобрения Биоконкомплекс - БТУ на продуктивность земляники садовой сорта Альба установили, средняя масса ягоды земляники среднем увеличилась на 22 грамма.

Продуктивность - это мера, которая позволяющее определить количество продукции, произведенной за период времени исследования. Применение биоудобрения Биоконкомплекс - БТУ может быть направлено на на достижение более высокой продуктивности и высокого качества, экологически чистого и устойчивого производства земляники садовой сорта Альба. Так установлено, что при применении биоудобрения Биоконкомплекс - БТУ вес ягод с куста увеличивается в 2 раза.

При систематическом использовании биоудобрения «Биоконкомплекс-БТУ» улучшаются буферные и ионообменные свойства, минеральные элементы переводятся в доступную для растений форму и увеличивается содержание органического вещества серой лесной почвы. В результате проведенных исследований установлено, что применение биоудобрения «Биоконкомплекс-БТУ»

положительно сказалось на продуктивности и составляющих ее компонентах сорта земляники Альба на серой лесной почве. Применение биоудобрения «Биокомплекс-БТУ» способствовало активному росту растения, высокой продуктивности и улучшению качества продукции земляники сорта Альба.

### Список литературы

1. Белов, В.Ф. Земляника / В.Ф. Белов. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 919 с
2. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / И.М. Ващенко. - М.: Прометей, 2013. - 108 с.
3. Кидин, В. В. Агрохимия. Учебное пособие / В.В. Кидин. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 352 с.
4. Ковкин, А.З. Земляника / А.З. Ковкин. - М.: Пенза: Пензенское, 2023. - 289 с.
5. Мищенко Н.В., Курочкин И.Н., Чугай Н.В., Кулагина Е.Ю. Оценка состояния почв необрабатываемых сельскохозяйственных угодий по показателям ферментативной активности, гумуса и тяжелых металлов // Вестник Нижневартковского государственного университета. - 2021. - №2 (54). - С. 106-111.
6. Рагимов, А. О. Почвоведение: лаб. практикум / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, Е. М. Шентерова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. - Владимир: Изд-во ВлГУ, 2017. - 120 с
7. Ущаповский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Чугай Н.В., Курочкин И.Н. Оценка загрязнения почв бассейна реки теза тяжёлыми металлами при различных режимах землепользования // Аграрная Россия. - 2021. - №6. - С. 25-31.

УДК 631.4

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ**

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE EFFECT OF HUMIC PREPARATIONS ON POTATO YIELD  
AND QUALITY**

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Интенсивное применение удобрений и пестицидов, с одной стороны, позволило решить продовольственную проблему за счет роста урожайности сельскохозяйственных культур, с другой, - привело к ухудшению состояния окружающей среды. В условиях Владимирской области впервые изучено влияние гуминовых препаратов на различных фонах питания при выращивании картофеля на серой лесной почве.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, гуминовые препараты, картофель

**Abstract.** Intensive use of fertilizers and pesticides, on the one hand, allowed solving the food problem by increasing crop yields, on the other hand, led to environmental degradation. In the conditions of the Vladimir region, the effect of

humic preparations on various food backgrounds when growing potatoes on gray forest soil was studied for the first time.

**Keywords:** soil, fertility, humic preparations, potatoes

Приоритетная роль в повышении почвенного плодородия и урожайности картофеля принадлежит удобрениям и другим средствам химизации.

В условиях неудовлетворительного использования сельскохозяйственных земель во Владимирской области всё большее значение приобретают исследования по удовлетворению картофеля в элементах питания и получению высоких урожаев хорошего качества.

Целью работы является изучение воздействия предпосевной обработки гуминовыми препаратами клубней картофеля перед посадкой на его урожайность и товарность на серой лесной почве

Объектом исследования стал картофель - Сорт Латона. Выбор сорта картофеля «Латона» для исследования связан с рядом некоторых преимуществ, которые представлены на слайде.

Исследования проводили в селе Лыково, Юрьев-Польского района, Владимирской области на серой лесной почве среднесуглинистой по гранулометрическому составу.

Агрохимическая характеристика земельного участка представлена: повышенным содержанием подвижного фосфора, высоким содержанием подвижного калия, повышенным содержанием органического вещества, нейтральной реакцией почвенной среды.

Исследование проводили в период летней полевой практики с марта по сентябрь 2023 года. Агротехника возделывания сорта картофеля Латона-общепринятая для зоны исследований

Схема опыта представлена 4 вариантами опыта. Клубни картофеля сорта Латона обрабатывали непосредственно перед посадкой, путем выдерживания в растворе гуминовых удобрений в течение 30 минут

В опыте применяли следующие виды гуминовых препаратов:

1. Жидкое универсальное удобрение "Гумат калия" для садово-огородных культур

2. БИО-комплекс Гумат Аммония

3. Гумат натрия "Сахалинский" универсальный

Исследования проводили по общепринятым методикам.

Погодные условия в период исследования соответствовали многолетним нормам и были благоприятными для возделывания и вегетации картофеля сорта Латона

Обработка картофеля сорта Латона гуминовыми препаратами значительно ускоряет процесс фотосинтеза, обеспечивает интенсивное развитие листовой поверхности и корневой системы, увеличивает закладку большего числа репродуктивных органов.

Величина высоты растений картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов составила в среднем на 6,3% выше контрольного варианта.

Формирование численной величины числа стеблей растений картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов выше на +9,4 % относительно контрольного варианта. Наиболее существенная прибавка числа стеблей растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Картофель сорта Латона, выращенный с применением комплексной обработки гуминовыми препаратами дает прибавку по массе ботвы на 36,4 % относительно контрольного варианта.

Наиболее существенная прибавка величины массы ботвы растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов повышает прирост массы клубней картофеля в среднем на 14,0 % относительно контрольного варианта. Наиболее существенная прибавка величины массы ботвы растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов стимулируют образование клубней картофеля. Так в среднем увеличение составило 5,4 % относительно

контрольного варианта. Наиболее высокая прибавка величины числа клубней растений картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Применение гуминовых препаратов в опыте обусловило прибавку величины средней массы 1 клубня картофеля на 17,6 % относительно контроля. Наиболее существенная прибавка величины средней массы 1 клубня картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Значительное увеличение содержания крахмала в клубнях наблюдалось в вариантах после обработки всеми испытываемыми гуминовыми препаратами. Общая прибавка величины содержания крахмала в клубнях картофеля в опыте с применением гуминовых препаратов составила в среднем 7,6 % к контролю. Наиболее существенная прибавка величины содержания крахмала в клубнях картофеля приходится на вариант с применением препарата гумата калия.

Как следует из данных, представленных на слайде, применение гуминовых препаратов привело к статистически достоверному повышению урожайности в среднем на 29,1 % к контролю. Самые высокие прибавки урожая обеспечило применение гумата калия и гумата натрия.

Все применяемые в опыте препараты на основе гуминовых кислот способствовали улучшению качественных показателей картофеля. Применение гуминовых препаратов на 8,8% к контролю позволило увеличить товарность урожая картофеля. Наиболее высокий процент товарности картофеля приходится на варианты с применением гумата калия и гумата натрия.

Обработка клубней картофеля перед посадкой гуминовыми препаратами положительно влияет на ростовые процессы и качественные показатели растений картофеля сорта Латона. В среднем применение гуминовых препаратов позволила увеличить качественные и количественные показатели картофеля сорта Латона на 16,3%.

Применение гуминовых препаратов позволило увеличить прибавку урожайности картофеля сорта Латона на 9,9 т/га или 29 %. Максимальная урожайность картофеля сорта Латона в опыте отмечена в вариантах с обработкой

клубней гуматом калия, которая составила 45,3 т/га. Относительно высокую товарность урожая картофеля сорта Латона, приходится на варианты с применением гуминовых препаратов, которые обеспечили прибавку на 7,9 % или 8,8%. Наибольший выход товарных клубней картофеля сорта Латона отмечен при использовании препаратов гумата калия.

### Список литературы

1. Мольков А.А., Рагимов А.О. Оценка экологического состояния почв придорожных территорий владимирской области в Судогодском районе. // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 189-191.
2. Муравин, Э.А. Агрохимия. Учебник / Э.А. Муравин. - М.: Академия (Academia), 2014. - 865 с.
3. Прянишников, Д.Н. Агрохимия в СССР / Д.Н. Прянишников. - М.: ЁЁ Медиа, 2013. - 444 с
4. Ущাপовский И.В., Дмитревская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
5. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Учебник. - М.: Лань, 2014. - 248 с.
6. Ягодин, Б.А. Агрохимия. Учебник. Гриф Министерства сельского хозяйства РФ / Б.А. Ягодин. - М.: Лань, 2016. - 732 с.
7. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
8. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Zinchenko S.I. Features of environmentally-friendly product obtaining from sugar and fodder beets in conditions of zinc contamination of sod-podzolic sandy loam soils // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 939-945

УДК 631.4

**ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВАХ  
БАССЕЙНА РЕКИ КЛЯЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Скляр В.В.**

*Аспирант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**ASSESSMENT OF NITRATE CONTENT IN POSTAGROGENIC SOILS OF  
THE KLYAZMA RIVER BASIN WITHIN THE VLADIMIR REGION**

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Sklyar V.V.**

*Graduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Нитраты – химические соединения – соли азотной кислоты, которые необходимы для питания растений, однако их большое содержание в почвах нарушает функционирование природных экосистем. В данной работе было проведено исследование содержания нитратов в почвах бассейна реки Клязьма в пределах Владимирской области, а также представлен анализ результатов.

**Ключевые слова:** почвы, нитраты, растения, удобрения

**Abstract.** Nitrates are chemical compounds – salts of nitric acid, which are necessary for plant nutrition, but their high content in soils disrupts the functioning of natural ecosystems. In this work, a study of the nitrate content in the soils of the

Klyazma River basin within the Vladimir region was conducted, and an analysis of the results was presented.

**Keywords:** soils, nitrates, plants, fertilizers

Нитраты – соли азотной кислоты. Для растений нитраты являются источником питания. Азот необходим для синтеза белковых молекул. Однако у них есть свойство – накапливаться в культурах при повышенном содержании в почве азотных удобрений и при выпадении кислотных дождей.

При использовании почв в сельском хозяйстве, при введении их в севообороты, запасы органического азота истощаются без внесения удобрений. Поэтому, важно в постагрогенных почвах выявить показатели содержания нитратов в почве и принять необходимые меры.

По методике, которая была представлена выше, были проведены анализы и получены результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные содержания нитратов

№ образца	Содержание в почве NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
1	448,5
2	438,9
3	406,5
4	447,6
5	416,0
6	357,3
7	449,1
8	445,1
9	451,5
10	441,8
11	450,0
12	439,5
13	428,0
14	442,2
15	354,1
16	445,1
17	441,4
18	452,1

По формуле 1:  $C \left( \frac{\text{мг}}{\text{кг}} \right) = \frac{10^{-x} * 62 * 1000 * 50}{20} = 10^{-x} * 10^3 * 155,$

где C(мг/кг)–содержание в почве NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Было рассчитано содержание нитратов в почве в мг/кг и получены следующие результаты (таблица 2):

Таблица 2 – Полученные данные в пересчёте в массовую долю азота нитратов в почве, млн (мг на 1 кг почвы)

№ образца	Содержание в почве NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/кг)
1	5,374
2	9,78
3	67,66
4	6,17
5	24,57
6	213,9
7	5,63
8	6,17
9	6,17
10	7,77
11	5,38

Таблица 2 – Полученные данные в пересчёте в массовую долю азота нитратов в почве, млн (мг на 1 кг почвы)

№ образца	Содержание в почве NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (мг/кг)
12	7,77
13	12,31
14	0,65
15	224,04
16	6,17
17	7,42
18	5,02

На рисунке 1 представлен график содержания нитратов в почвах.

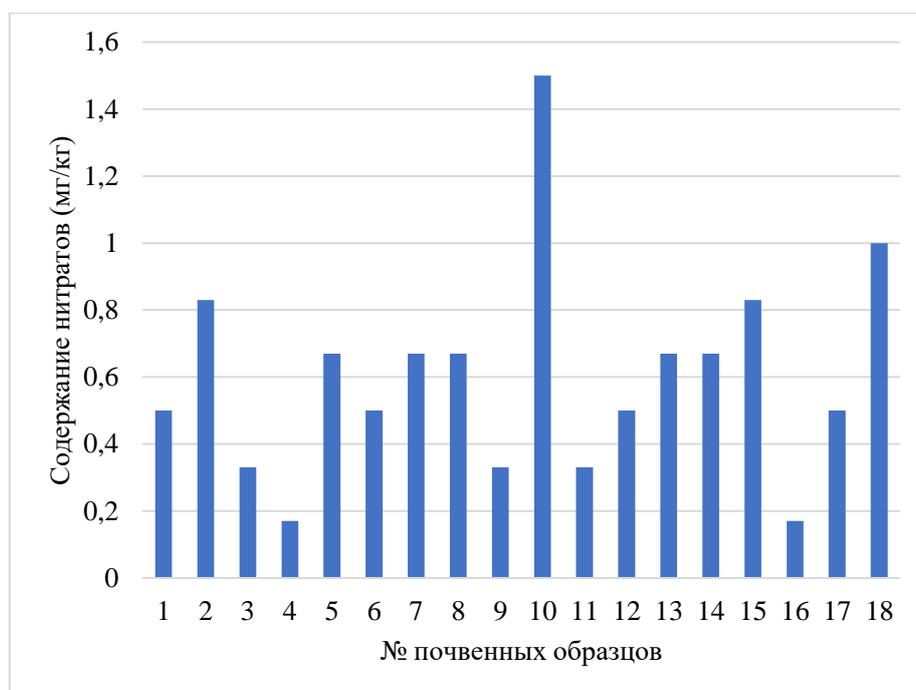


Рисунок 1 – Определение содержания нитратов в почвах

Итак, исходя из опытов, можно выявить следующее. Самое высокое значение содержания нитратов получилось у образца №10 – дерново–среднеподзолистая песчаная почва, отобранная в Камешковском районе, ул. Свердлова, 30 см.

Так как почва является постагрогенной, вероятнее всего это связано с передозировкой удобрений, а также возможно в севооборотах были культуры, накапливающие азот. Также одной из причин может быть отсутствие в почве микроэлементов, так как для нормальной жизнедеятельности растений, необходим полный комплекс веществ. Также влияние оказывает температурный режим и освещенность.

Самые низкие показатели наблюдаются у образцов №4 и №16. Образец №4 – аллювиальная дерновая, отобранная в с.Кидекша, 30 см. А образец №16 – дерново–среднеподзолистая супесчаная, отобранная в Чижово (лесогорье 2), Ставрово. Это говорит о том, что растения в недостаточном количестве получают азотное питание.

## Список литературы

1. Mazirov M.A., Ragimov A.O., Korchagin A.A., Shenterova E.M., Malakhova S.D. Development of precision farming technologies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"" 2021. С. 012031.
2. Алябина И.О. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России / И.О. Алябина. – Москва: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2014. – 760 с.
3. Аристовская, Чугунова М. В. Т. В. Экспресс–метод определения биологической активности почв // Почвоведение / Т. В. Аристовская, Чугунова М. В. – Москва: №11, 1989. – С. 142–147 с.
4. Мельникова О. В. Теория и практика биологизации земледелия [Электронный учебник]: монография / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков. - Лань, 2019. - 384 с
5. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Рагимова К.О., Мазиров И.М. Пространственное варьирование тяжелых металлов в агроландшафте // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Суздаль-Иваново, 2022. С. 159-161.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
7. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Селиванова Н.В., Чеснокова С.М., Репкин Р.В. [и др.] // Бассейновый подход в экологических исследованиях – Владимир: ООО «ВладимирПолиграф», 2009. – 80 с.
8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**ВОДА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА**

**Оренштейн М.Н.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**WATER IN BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY**

**Orenstein M.N.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В статье проанализированы органолептические показатели и химический состав качества воды для хлебопекарной промышленности.

**Ключевые слова:** хлебопекарная промышленность; качество воды; питьевая вода

**Abstract.** The article analyzes the organoleptic parameters and chemical composition of water quality for the bakery industry

**Keywords:** bakery industry; water quality; drinking water

Экологически чистая вода для пищевой промышленности имеет большую значимость в процессах изготовления изделий. Благодаря новым технологиям в производственном процессе изготовления хлебопекарных изделий используют абсолютно чистую воду, поступающую на предприятие. Она должна соответствовать нормативам и требованиям по ГОСТу.

В настоящий период актуальной проблемой является качество питьевой воды, её чистота и использование в пищевых производствах. Водоподготовка очень важна для хлебопекарного предприятия, необходима для получения чистой воды, используемой в рецептуре, поскольку к воде применяемой в производственном процессе, обозначены более высокие требования, чем для технических нужд.

От качества воды и другого сырья зависит экологичность и безопасность готового изделия.

Во время процесса приготовления теста, вода играет основную роль, поскольку от ее массовой доли, активности, химического состава, состояния зависит интенсивность различных процессов, таких как биохимические, физико-химические, микробиологические и коллоидные, а также влажность хлебопекарных полуфабрикатов и их консистенция, и готовых изделий, пищевой состав. Вода является одним из основных ингредиентов теста.

Соотношение воды и муки оказывает существенное влияние на основные свойства теста (вязкость, пластичность, растяжимость, упругость и т. д.) и, в конечном итоге, на качество хлеба. Используемая в хлебопекарном производстве вода, должна удовлетворять требованиям, прописанным в ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая. Общие требования к организации и контролю качества" и отвечать санитарным правилам и нормам (СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества").

В соответствии с этими документами вода по своим свойствам должна быть бесцветной, безвкусной, прозрачной, также она должна быть без посторонних запахов.

В отличии от обычной питьевой воды, производственная вода должна быть совершенно чистой от различных загрязнений искусственного или естественного происхождения, и болезнетворных патогенные микроорганизмов.

В настоящий момент актуальной является тема обработки воды специальными методами, позволяющими эффективно очищать, обеззараживать

воду и изменять ее свойства таким образом, чтобы обработанная вода могла оказывать улучшающее воздействие на свойства полуфабрикатов и качество готовых хлебобулочных изделий, позволяла изменять и корректировать ход технологического процесса.

К производству хлебобулочных изделий предъявляются наиболее высокие требования:

- Вода питьевого назначения должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по своему химическому составу, а также должна иметь благоприятные органолептические свойства.
- Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.
- Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям, представленным в таблице 1.

*Таблица 1. - Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды*

<b>Показатели</b>	<b>Единицы измерения</b>	<b>Нормативы</b>
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Нами была проанализирована вода для хлебопекарного производства.

Результаты показали, что рН=7,65 (в пределах 6,0-9,0); Общая жесткость 5,0 мгэкв/л (в пределах 7,0-10,00) ГОСТ 31954 п.4; Щелочность 5,2 мг экв/л (не нормируется) ГОСТ 31957; Общее железо 0,1 мг/л (не более 0,3) ГОСТ 4011.

Органолептические показатели: Запах 0 баллов (не более 2) Гост 57164; Мутность 0,2 ЕМФ (не более 2,6) Гост 57164; Привкус 0 баллов (не более 2) Гост 57164; Цветность 6,0 град. (не более 20) ГОСТ 31868.

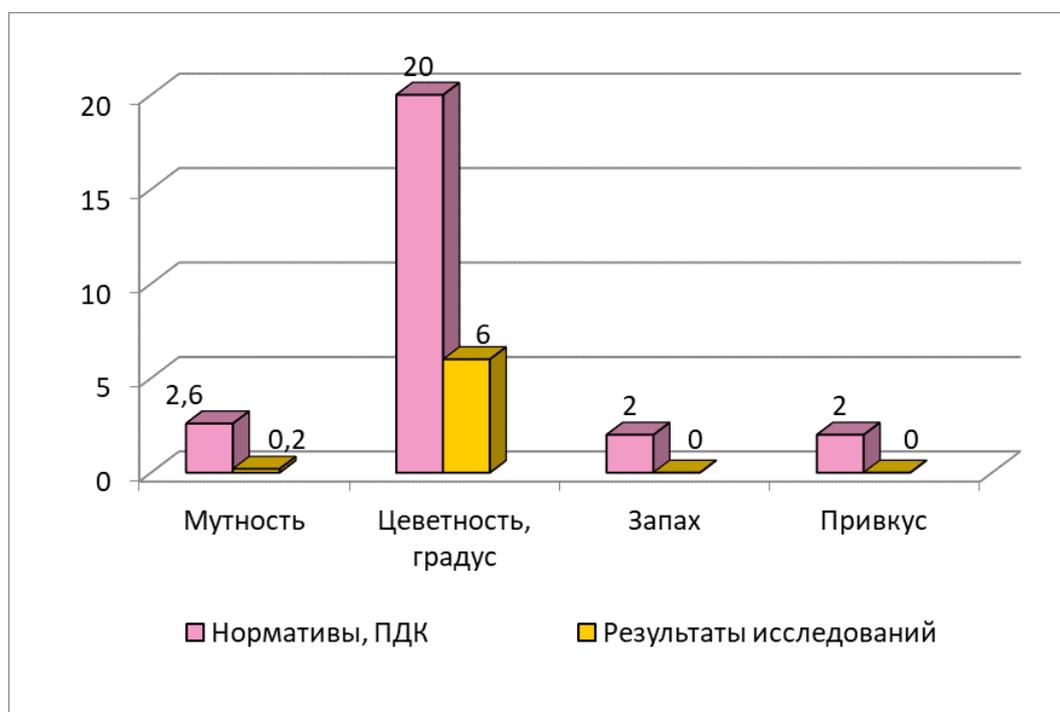


Рис. 1. Результаты исследования воды

Все анализируемые нами характеристики качества воды для производства хлебобулочных изделий, соответствуют норме или ниже допустимых значений.

### Список литературы

1. Васильченко О.В. Гидроэкология: особенности оценки качества вод // Инженерная экология. -2003. -№3 - С.2-25.
2. Вишняков Я.Д. Водоохранные мероприятия: эколого-экономическое обоснование ЭКиП: Экология и промышленность России. -2001. -N5 - С.40-42.
3. Водопользование и очистка промстоков // Приложение к журн. «Безопасность жизнедеятельности» -2003. -№9.
4. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. М.: Недра, 1984. 263 с.
5. Пашкевич М. А. Питьевая вода из подземных источников // ЭКиП: Экология и промышленность России. -2001. - N12. -С.17-19.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А. Фитотоксичность в системе загрязнения агрогенных почв приоритетными загрязнителями // Аграрная наука - сельскому

хозяйству. Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах. 2019. С. 392-394.

7. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.

8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**УДК 631.4**

## **ПРОИЗВОДСТВО МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **PRODUCTION OF MINERAL FERTILIZERS AND SOIL ECOLOGY**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Вопросы охраны окружающей среды в современном, цивилизованном обществе, к сожалению, не всегда соблюдаются, в связи с чем, во всем мире накопились миллионы гектаров нарушенных земель и как следствие мы получаем массовую эрозию земель, загрязнение почвы отходами и т.д.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, эрозия, нарушенные земли, экологическое состояние почв.

**Abstract.** Unfortunately, environmental protection issues in a modern, civilized society are not always respected, which is why millions of hectares of disturbed land

have accumulated all over the world and as a result we get massive land erosion, soil pollution with waste, etc.

**Keywords:** mineral fertilizers, erosion, disturbed lands, ecological condition of soils.

Одним из мощных нарастающих факторов совершенствования отрасли сельского хозяйства служат минеральные удобрения. К сожалению, без их применения, прирост урожайности сельскохозяйственных культур будет значительно ниже.

Однако необходимо учитывать тот факт, что применение подобного вида удобрений способны давать максимальный эффект исключительно при соблюдении определенных норм и доз, приемов и способов их внесения.

Мировой и отечественный опыт развития сельского хозяйства свидетельствует о том, что научно обоснованное применение удобрений – основной путь увеличений урожайности и валовых сборов возделываемых сельскохозяйственных культур, создание прочной кормовой базы для животноводства, сохранения, воспроизводства и повышения почвенного плодородия.

В сельском хозяйстве Владимирской области в 1970-1990 годах широко применялись минеральные удобрения и химические мелиоранты, благодаря чему в земледелии сложился положительный баланс питательных веществ, что способствовало повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению плодородия почв.

Почвенные исследования показывают, что в последние 20 лет ухудшается состояние почв сельхозугодий области. С каждым годом снижается их качество, что вызвано потерями гумуса и питательных веществ, подкислением почвенной среды, антропогенным загрязнением. Эти и другие признаки деградации усугубляются с каждым годом и приводят к падению уровня почвенного плодородия.

В состоянии почвенного плодородия наметилась тенденция ухудшения основных агрохимических показателей, особенно по кислотности и содержанию подвижных форм калия, и по дерново-подзолистым и по серым лесным почвам.

Негативные изменения в состоянии почвенного плодородия происходят из-за резкого снижения объемов применения удобрений и химических мелиорантов.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Бродский, А.К. Общая экология / А.К. Бродский. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 256 с
3. Коробкин, В.И. Экология / В.И.Коробкин, Л.В. Передельский. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 602 с.
4. Мазиров М.А., Салякин И.Е., Мазиров И.М. Рагимов А.О., Влияние различных концентраций бензинового загрязнения пахотного горизонта дерново - подзолистой и серой лесной почвы на фитопатогенный потенциал растений различного видового состава // Владимирский земледелец. 2020. № 3 (93). С. 22-29
5. Петров К.М. Общая экология: Взаимодействие общества и природы: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – СПб: Химия, 1998. – 352 с.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А. Агроэкологическая особенность аккумуляции и транслокации  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в системе "дерново-подзолистая супесчаная почва-растение" // Доклады ТСХА. Материалы Международной научной конференции. 2017. С. 24-27.
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Экология. Под ред. проф. В.В. Денисова. Ростов-н/Д.: ИКЦ «МарТ», 2006. - 768 с.

**ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ  
АНТИБИОТИКОВ НА СТРУКТУРУ ПОЧВЕННОГО  
МИКРОБИОЦЕНОЗА**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**STUDY OF THE FACTORS OF INFLUENCE OF ULTRA-LOW DOSES  
ANTIBIOTICS ON THE STRUCTURE OF THE SOIL MICROBIOCENOSIS**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Всемирная организация здравоохранения в качестве главной проблемы современной медицины ставит резистентность к антибиотикам. Огромное количество людей во всем мире каждый год заражается устойчивыми к антибиотикам патогенными вирусами и бактериями. Впоследствии от этого умирает много больных. Но ведь проблема подобного рода, к сожалению, затрагивает не только область медицины, но и сельское хозяйство. При недавних исследованиях было обнаружено, что для почв России характерна устойчивость к антибиотикам, это уже стало обычным явлением.

**Ключевые слова:** антибиотики, резистентность, патогенные вирусы, агрохимические свойства почвы.

**Abstract.** The World Health Organization places antibiotic resistance as the main problem of modern medicine. A huge number of people around the world are infected with antibiotic-resistant pathogenic viruses and bacteria every year. Subsequently, many patients die from this. But unfortunately, this kind of problem affects not only the field of medicine, but also agriculture. Recent studies have found

that antibiotic resistance is characteristic of Russian soils, and this has already become commonplace

**Keywords:** antibiotics, resistance, pathogenic viruses, agrochemical properties of the soil.

Современное фермерское хозяйство ведет к ежедневному образованию огромного количества экскрементов животных. При анализе литературных данных, нами было получено следующее, пример - свинья оставляет около 1,5 тонн свежего навоза. В целом, от скота в год образуется около 7,5 миллионов тонн навоза, а от птиц - около 5 миллионов тонн.

Самый основной метод избавления от отходов с ферм - это размещение их в почве, однако необходимость обязательной обработки отходов нигде не прописана и не проверяется. Прямое внесение в почву данных отходов дает фермерам возможность экономить.

В качестве образцов, нами были взяты почвы, которые не загрязнены антибиотиками, при анализе которых, мы измерили агрохимические параметры (содержание азота и растворимого углерода).

Всего анализ проводился на 3 (трех) почвенных образцах, где содержание органического углерода составило: в первой точке отбора 1,19%, во второй 1,17%, в третьей 1,26%.

Количество общему азота в первой точке отбора составило 1351 мг/кг, во второй точке было 1309 мг/кг, в третьей точке - 1391 мг/кг.

Средний показатель органического углерода составил – 1,2%, что является ниже среднего, показатель азота - 1350 мг/кг., что также является ниже среднего.

В целом, по изучаемым агрохимическим параметрам исследуемые почвенные образцы соответствовали данным, представленным в литературе.

В своей работе мы оценивали влияние антибиотика на агрохимические свойства почвы. В качестве антибиотика использовали пенициллин, который

широко применяется во всем мире и является одним из наиболее доступных и эффективных препаратов.

Исследовали следующие концентрации антибиотика в почве: 50,150 и 300 мг/кг. Согласно полученным результатам исследуемая почва относилась к типу дерново-подзолистая, по агрохимическим параметрам (растворимый углерод и общий азот) соответствовала данным, представленным в литературе.

### Список литературы

1. Colinas C. Ingham E. Molina R. Population responses of target and non-target forest soil-organisms to selected biocides // *Soil Biol. Biochem.* 1994. V. 26. P. 41-47.
2. Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников СЛ., Вапъков В.Ф. Влияние гамма излучения на биологические свойства почв // *Почвоведение.* 2005. № 7. С. 877-881.
3. Кислотность и ее негативное воздействие на почвенную среду Мазиров И.М., Рагимова К.О., Мазиров М.А., Рагимов А.О. В книге: *Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса.* Суздаль-Иваново, 2022. С. 23-25.
4. Колесников СЛ., Казеев К.Ш., Татосян М.Л., Вапъков В.Ф. Влияние загрязнения нефтью и нефтепродуктами на биологическое состояние чернозема обыкновенного // *Почвоведение.* 2006. № 5. С. 616-620.
5. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
6. Мазиров М.А., Рагимов А.О., Рагимова К.О. Анализ структурного изменения численности различных групп почвенных микроорганизмов на основных типах почв и земель Владимирской Области // *Экология речных бассейнов. Труды 10-й Международной научно-практической конференции.* Под общей редакцией Т.А. Трифоновой. Владимир, 2021. С. 121-128.
7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ. 1991. 304 с.

8. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.

**УДК 631.4**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **THE USE OF MULTIFUNCTIONAL FERTILIZERS**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В современных условиях сельскохозяйственного производства особо остро стоит вопрос о наиболее эффективном, экономически выгодном и ресурсосберегающем применении достаточно ограниченных количеств органических и минеральных удобрений. В обозримом будущем применению удобрений для интенсификации сельскохозяйственного производства альтернативы нет. Однако удобрения должны применяться в соответствии с составом и свойствами почв. Только тогда их применение будет эффективным.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, органические удобрения, минеральные удобрения, полифункциональные удобрения.

**Abstract.** In modern conditions of agricultural production, the issue of the most effective, economically profitable and resource-saving use of sufficiently limited

amounts of organic and mineral fertilizers is particularly acute. In the foreseeable future, there is no alternative to the use of fertilizers to intensify agricultural production. However, fertilizers should be applied in accordance with the composition and properties of the soil. Only then will their application be effective.

**Keywords:** agricultural production, organic fertilizers, mineral fertilizers, multifunctional fertilizers.

Отдельные вещества, способные оказывать широкий спектр действия не только на растения, но и на почвы – носит название полифункциональных удобрений.

Интересным моментом применения подобного рода удобрений, служит тот факт, что действие такого удобрения может как задерживать, так и продлевать действие удобрения, в связи с чем, улучшается структура почвы.

Анализ литературных источников говорит о том, что применение полифункциональных удобрений с аминокислотами носит довольно частый характер.

Известно, что территория Владимирской области, в частности, Владимирского Ополя, славится производством зерновых и зернобобовых культур, особенно по трем муниципальным районам Собинскому, Суздальскому и Юрьев-Польскому. В Ополье развита зерновая отрасль, поставляющая в областной фонд 70-75% валовых сборов зерна, которые отличаются высокой отзывчивостью на микроудобрения.

На сегодняшний день содержание в почвах доступных форм микроэлементов, можно оценить, как «очень бедное».

За период с 01 января по 01 июля 2023г. сельхозтоваропроизводителями области приобретено 10,6 тыс. тонн минеральных удобрений в д. в., что на 1,6 тыс. тонн д. в. больше уровня прошлого года. С учетом остатков обеспеченность составляет 11,0 тыс. тонн (106% от потребности).

В ассортименте приобретенных удобрений преобладают азотные – 64%, доля фосфорных – 10%, калийных – 25%. По состоянию на 01 июля т.г.

хозяйствами области в физическом весе приобретено аммиачной селитры 12 823,4 тонн (49,1%), карбамида 2 889,3 тонн (11,1%), сульфата аммония 951,4 тонны (3,6%), азофоски 2 210,3 тонн (8,5%), калия хлористого 905,7 тонн (3,5%), калимага 1 714,0 тонн (6,6%) и 4 592,5 тонн (17,6%) других видов минеральных удобрений.

Наибольшее количество минеральных удобрений закуплено хозяйствами Юрьев-Польского района (23% от областного объема), Меленковского - 15%, Собинского и Суздальского – по 15%.

### Список литературы

1. Влияние приемов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы Владимирского Ополья // Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы. сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина. 2019. С. 424-428.
2. Долбилин, А. В. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / А.В. Долбилин. - М.: Бибком, 2012. - 753 с.
3. Кидин, В.В. Агрохимия: Учебное пособие. Гриф МО РФ / В.В. Кидин. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 973 с
4. Кобякина М.А., Алексеева М.В., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Особенности агроэкологического состояния дерново-подзолистой почвы в агрогенном и постагрогенном состоянии // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. сборник статей XVI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 42-46.
5. Корчагин А.А., Зинченко М.К., Мазиров М.А., Винокуров И.Ю., Рагимов А.О.
6. Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С., Рагимов А.О. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
7. Сметанина, Н.А. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Учебник. Гриф УМО вузов России / Н.А. Сметанина. - М.: Лань, 2014. - 921 с.
8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПО МОНИТОРИНГУ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**APPLICATION OF MOBILE APPLICATIONS FOR MONITORING  
AGRICULTURAL FIELDS**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В условиях современного развития сельского хозяйства, нельзя забывать о цифровых сервисах, которые способны полностью автоматически формировать наборы информации полезные при инвентаризации угодий, вводе земель в сельскохозяйственный оборот, оценке земель, принятии решений о кредитовании, субсидировании, страховании и мониторинге залоговых сельхозактивов Земли, которые регулярно обрабатываются и имеют ряд характерных визуальных и спектральных признаков. С помощью применения различных мобильных приложений, такое решение помогает находить и сопоставлять, показывая таким образом, какие земли и как используются.

**Ключевые слова:** мобильное приложение, цифровизация, мониторинг, оценка земель.

**Abstract.** In the context of modern agricultural development, we must not forget about digital services that are able to fully automatically generate sets of information useful for land inventory, land entry into agricultural circulation, land valuation, decision-making on lending, subsidizing, insurance and monitoring of collateral agricultural assets of the Land, which are regularly processed and have a

number of characteristic visual and spectral features. Through the use of various mobile applications, such a solution helps to find and compare, thus showing which lands and how they are used.

**Keywords:** mobile application, digitalization, monitoring, land assessment.

Мониторинг посевных площадей – область современной аграрной промышленности. Для получения максимального урожая необходимо владеть информацией об их состоянии. В этом и состоят задачи мониторинга сельскохозяйственных полей.

Благодаря грамотному мониторингу у сельхозпроизводителей есть возможность:

- принимать грамотные управленческие решения;
- повышать качество урожая, эффективность своего фермерского хозяйства;
- оптимизировать затраты.

В целом мониторинг обеспечивает стабильное и устойчивое развитие отрасли сельского хозяйства.

Мониторинг полей – процесс длительный, трудоемкий. На выручку фермерам приходят современные технологии. С их помощью диагностика посевных площадей не только упростилась, сократилась по времени, но стала более информативной и точной.

Сегодня разработано множество различных приложений, но мы постарались отобрать наиболее удобные приложения, которые помогут решать поставленные задачи ежедневно.

Одним из таких мобильных приложений является Сингента Россия. Приложение разработано для агрономов и сельхозпроизводителей, причем все данные доступны в формате и онлайн, и офлайн.

Рассмотрим плюсы указанного приложения:

- постоянно пополняемый справочник вредных объектов (вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, сорных растений)
- каталог продукции «Сингенты»

- гибриды полевых культур (подсолнечник, кукуруза)
- семена овощных культур закрытого и открытого грунта
- средства защиты растений (фунгициды, гербициды, инсектициды, протравители семян), десиканты и агрохимикаты
- регламенты применения средств защиты растений
- подбор гибридов подсолнечника и кукурузы в зависимости от региона выращивания, технологии и целевого назначения
- рекомендации по возделыванию и библиотека агронома по основным сельскохозяйственным культурам: подсолнечнику, кукурузе, зерновым, сое и другим зернобобовым, сахарной свекле, овощным культурам открытого и закрытого грунта, картофелю, плодовым, винограду, цветочным и декоративным культурам
- агрономический прогноз погоды
- функция «Добавить в закладки» поможет вам создать собственный список продуктов, полезных статей, вредных объектов, а также добавить несколько локаций для быстрого доступа к прогнозу погоды в разных городах, областях или в определенном районе.

Конечно же это приложение является не единственным, но на наш взгляд достаточно удобным. Создание единой базы данных по полям, начиная с цифрового контура и включая всю их историю (что росло, что растет, когда посеяли, когда убрали, с какой урожайностью, какие агрохимические характеристики были и т. д.) дает хозяйству возможность принятия более верных решений по поводу того, какие культуры и где сажать, какие операции и когда выполнять.

### **Список литературы**

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to

local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057

2. Бубякин Р.И., Лукин С.М., Мазиров М.А., Шентерова Е.М Рагимов А.О. Влияние рельефа и гранулометрического состава пахотных и иллювиальных горизонтов дерново-подзолистой почвы на формирование ее физико-химических свойств и урожайность культур // Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы. сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина. 2019. С. 624-631.

3. Зюкин Д.А. Поддержка развития селекции и семеноводства в России как элемента становления инновационной аграрной экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №9. - С. 173-180.

4. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России / Е.В. Рудой, М.С. Петухова, С.В. Рюмкин и др. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2021. - 138 с

5. Плетнев И.А., Рагимов А.О. Содержание свинца в основных почвах и зерновых культурах Владимирской области // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 186-189.

6. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна.// Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

7. Цифровая экономика, точное позиционирование и беспилотное вождение в сельском хозяйстве / С.В. Шайтура, А.В. Максимов, С.Л. Филимонов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 38-44.

8. Шайтура С.В., Розенберг И.Н., Винтова Т.А. Основы землеустройства: учебное пособие / Бургас, Болгария, 2019.

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ И СЕРОЙ  
ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ**

**Шентеров А.А.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE EFFECT OF FERTILIZER SYSTEMS ON THE YIELD  
AND QUALITY OF BARLEY ON SOD-PODZOLIC  
AND GRAY FOREST SOIL**

**Shenterov A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** К огромному сожалению, урожайность сельскохозяйственных культур большинства регионов, где основными почвами являются дерново-подзолистые, без применения органических и минеральных удобрений остается крайне низкой. Владимирская область не является исключением. В связи с чем, одной из важнейших задач, выдвинутой на первый план в новой политической обстановке, в условиях санкций, является создание не только прочной, но и долговечной, физиологически полноценной, экономически обоснованной в оптимальном соотношении кормовой базы.

**Ключевые слова:** Органическая часть почвы, гумус, гумусовые вещества, минеральные удобрения, азотные удобрения.

**Abstract.** Unfortunately, the yield of crops in most regions, where the main soils are sod-podzolic, without the use of organic and mineral fertilizers remains extremely low. The Vladimir region is no exception. In this regard, one of the most important tasks brought to the fore in the new political situation, under the conditions

of sanctions, is the creation of not only a solid, but also a durable, physiologically complete, economically justified feed base in an optimal ratio.

**Keywords:** Organic part of the soil, humus, humic substances, mineral fertilizers, nitrogen fertilizers.

Органическая часть почвы состоит из органических остатков (корешков и наземного опада), не потерявших еще анатомического строения, и гумуса - массы органических веществ темного цвета, равномерно пропитывающих минеральную часть почвы.

Гумус (от латинского *humus* – земля, почва) – перегной, органическая, обычно темно окрашенная часть почвы, образующаяся в результате биохимического превращения растительных и животных остатков.

В состав гумуса входят гуминовые кислоты (наиболее важные для плодородия почв) и фульвокислоты (креновые кислоты). В гумусе содержатся основные элементы питания растений, которые под воздействием микроорганизмов становятся доступными для растений.

Гумусовые вещества обычно составляют от 80 до 90 % общего количества, содержащегося в почве органического вещества. Среди гумусовых веществ различают три главные группы соединений: гуминовые кислоты, фульвокислоты, гумин и ульмин.

Если минеральные удобрения улучшают круговорот и баланс биогенных элементов, то органические удобрения являются не только важным источником питательных элементов для растений, но и пополняют запасы гумуса в почве – одного из основных показателей ее потенциального плодородия.

Органические вещества почвы являются регулятором расходования элементов питания и предотвращают непроизводительные потери питательных веществ от вымывания, образования газообразных продуктов и труднорастворимых минеральных соединений, повышают эффективность минеральных удобрений.

При проведенных анализах, нами получен следующий результат: на химический состав зерен ячменя колоссальное влияние оказали азотные удобрения. В сравнении с нулевым фоном, содержание азота увеличивается при внесении NPK60 – на 0,34 %, NPK 90 – на 0,43 %.

При подобном увеличении числового значения, повышается содержание протеина и сбор белка. По сравнению с нулевым фоном, соответственно на 143,8 кг/га и 167,6 кг/га.

Таким образом внесение азотных удобрений повышает качество ячменя.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolich soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Агроэкология: учебник / под ред. В. А. Черникова, А. И.Чекереса. - Колос, 2000. - 536 с
3. Каплин В. Г. Биоиндикация состояния экосистем: учебное пособие для студентов вузов / В. Г. Каплин. - Б.и., 2001. - 143 с.
4. Мазиров М.А., Рагимов А.О. Особенности пространственного агроэкологического состояния земельного участка на примере дерново-подзолистой почвы // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ученых: Анны Ивановны Горбылевой, Юрия Павловича Сиротина и Вадима Ивановича Тюльпанова. 2019. С. 156-158.
5. Мельникова О. В. Теория и практика биологизации земледелия [Электронный учебник] : монография / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков. - Лань, 2019. - 384 с.
6. Потемкин Д.П., Рагимов А.О. Особенности варьирования агрохимического и агроэкологического состояния дерново-подзолистой почвы в условиях антропогенной деятельности // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 73-74.
7. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс:

состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.

8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**УДК 631.4**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ  
ДЛЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР**

**Терехин А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE EFFECTIVENESS OF PLANT GROWTH REGULATORS  
FOR FLOWER AND ORNAMENTAL CROPS**

**Terekhin A.A.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Производственная классификация предусматривает деление цветочных растений на отдельные группы, сходные по биологическим свойствам, агротехнике выращивания и практическому применению в озеленении. В зависимости от места выращивания цветочно-декоративные культуры делятся на растения открытого и закрытого грунта. Растения закрытого грунта включают выгоночные, сезонцветущие, вечнозеленые и декоративно-

лиственные растения. К растениям открытого грунта относятся однолетние, двулетние и многолетние травянистые цветочные растения, а также красивоцветущие кустарники. Также и однолетники условно подразделяют на красивоцветущие, декоративнолиственные, ковровые, сухоцветы, горшечные, вьющиеся, пятнистые. Двулетники бывают весеннего и летнего цветения, а многолетники - зимующие и не зимующие в открытом грунте.

**Ключевые слова:** регулятор роста, растения, почва, цветы, удобрения

**Abstract.** The production classification provides for the division of flower plants into separate groups, similar in biological properties, agrotechnics of cultivation and practical application in landscaping. Depending on the place of cultivation, flower and ornamental crops are divided into plants of open and closed ground. Indoor plants include pasture, seasonal flowering, evergreen and ornamental deciduous plants. The plants of the open ground include annual, biennial and perennial herbaceous flower plants, as well as beautifully flowering shrubs. Annuals are also conditionally divided into beautiful-flowering, decorative-leaved, carpet, dried flowers, potted, curly, spotted. Biennials come in spring and summer flowering, and perennials are wintering and not wintering in the open ground.

**Keywords:** growth regulator, plants, soil, flowers, fertilizers

Цветковые присутствуют во всех природных зонах и на всех материках Земли, даже в Антарктиде. Обычно их считают вершиной эволюции растений, наиболее развитой группой, но к этому утверждению нужно относиться критически. Конечно, они имеют большое количество прогрессивных, способствующих многообразию их видов признаков, в том числе тех, что отличают их от других отделов растений.

В цветоводстве широко используют сорта декоративных растений.

Сортом называют совокупность культивируемых растений, которые четко отличаются рядом признаков и при размножении (семенном и вегетативном) сохраняют свои особенности.

Органические соединения, способные оказывать усиленное или ослабленное действие на процессы роста и развития растений, носят название – регуляторы роста. Стимуляторы способны оказывать действие на рост стеблей, образование корней у черенков, прорастание семян и т.д. К стимуляторам относят: ауксины, гиббереллины, цитокинины (все являются фитогармонами).

Эффективность действия экстрационных препаратов на растения нами была изучена на примере самого продаваемого цветка в мире – Петунии.

В целом, Петуния (*Petunia*) – родом из тропических районов Южной Америки и на территории нашей страны выращивается как однолетнее растение.

Сортов и гибридов этого растения огромное множество, наше внимание привлекла Петуния Комнатная крупноцветковая смесь сортов.

На основе анализа литературных данных определено, что перспективной группой биорегуляторов являются вещества защитно-стимулирующего комплекса, полученные из природного растительного сырья и обладающие широким спектром действия, которые регулируют рост и развитие растений, защищают растения от неблагоприятного воздействия различных абиотических и антропогенных факторов, болезней.

Доказано, что применение микробиологических и экстрактивных препаратов на рост и цветение крупноцветковой смеси сортов Петунии эффективно сказывается на росте растения, а главное способствует полному раскрытию цветков и более длительному цветению растения.

### Список литературы

1. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shenterova E.M., Savoskina O.A., Polin V.D. The influence of the relief and granulometric composition of the arable and illuvial horizons of sod-podzolic soil on the formation of physical and chemical properties and productivity of culture. iop conference series: earth and environmental science. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Т. 670. № 1. С. 012037
2. Кислотность и ее негативное воздействие на почвенную среду Мазиров И.М., Рагимова К.О., Мазиров М.А., Рагимов А.О. \ \ Современные тенденции в

научном обеспечении агропромышленного комплекса. Суздаль-Иваново, 2022. С. 23-25.

3. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.

4. Сельскохозяйственная биотехнология: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным, естественнонаучным и педагогическим специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи. - Высшая школа, 2003. - 468 с

5. Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления [Электронный учебник]. - Лань, 2009. - 432 с

6. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

7. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие / А. И. Федорова. - Владос, 2001. – 288 с.

8. Штерншис М. В. Биологическая защита растений [Электронный учебник]: учебник. - Лань, 2019. - 332 с.

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПОЧВ  
НА МЕСТЕ ГАРИ НА ПРИМЕРЕ МЕЛЕНКОВСКОГО РАЙОНА**

**Сидоркина И.И.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**RESTORATION OF ECOLOGICAL FUNCTIONS OF SOILS  
AT THE SITE OF GARRY ON THE EXAMPLE  
OF THE MELENKOVSKY DISTRICT**

**Sidorkina I.I.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Исследовано влияние лесных пожаров на физические свойства, химический состав почв на территории Владимирской области. Лесные пожары оказывают огромное влияние на лесные биogeоценозы, т. к. приводят к обеднению природных экосистем, а также потере биологического разнообразия.

**Ключевые слова:** экология, восстановление, пожар, почва

**Abstract.** The influence of forest fires on the physical properties and chemical composition of soils in the Vladimir region has been studied. Forest fires have a huge impact on forest biogeocenoses, as they lead to the depletion of natural ecosystems, as well as the loss of biological diversity.

**Keywords:** ecology, restoration, fire, soil

Восстановление экологических функций почв для сохранения биоразнообразия направлено на изменение видового состава в сторону улучшения состояния экосистемы в целом. Восстановление видового состава является непростым, так же зависит от сохранения проходящих экологических процессов, нарушенных или измененных на предыдущих этапах деградации. Таким образом, восстановление функций экосистем имеет важное значение для достижения целей восстановления.

Для изучения подобных экологических особенностей на территории Владимирской области был выбран участок Бутылицкого лесничества, для которого характерно наличие гарей, связанных с лесными пожарами во время летних засух. Мы изучали влияние пожаров на восстановление почвенной биоты в целом.

Ранее, при изучении восстановления почвенного покрова при подобном пожаре было показано, что почвенный покров практически полностью восстанавливается через 45 лет.

В лесном фитоценозе все лесорастительные процессы взаимосвязаны, и нарушение или уничтожение одного из его компонентов изменяет исходную структуру и приводит к изменению других компонентов.

Пожары, особенно сильной интенсивности, приводят к заметному снижению плодородия почвы лесных фитоценозов и ухудшению режима их минерального питания. В почве пройденных пожарами насаждений в первые послепожарные годы наблюдается уменьшение содержания фосфора, кальция, магния, калия, легкогидролизуемого азота, органического углерода, массы и концентрации общих и доступных питательных веществ.

Проведенные нами исследования показали следующее: в первый год после пожара, в почве на гарях наблюдается снижение содержания гумуса в 1,7 раза, легкогидролизуемого азота – до 40%, подвижного фосфора – 20%, валовых форм азота и фосфора – до 60% по сравнению с контролем.

На протяжении последующих трех лет различия в содержании элементов минерального питания в почве на гарях и на контроле снижаются до 18%.

Огонь в лесных насаждениях не только уничтожает напочвенный покров, но и меняет физические свойства почвы. В частности, существенно увеличивается плотность почвы, снижается ее общая скважность, влагоемкость и водопроницаемость.

### Список литературы

1. Бобровский М.В., 2010. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования. М.: КМК. 392 с.
2. Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Софронов М.А., 1979. Крупные лесные пожары. М.: Наука. 198 с.
3. Илахун А., Мазиров М.А., Рагимов А.О. Состояние почв сельскохозяйственных угодий владимирской области в контексте урожайности и баланса питательных элементов в пахотных почвах // Экология речных бассейнов. Труды IX Международной научно-практической конференции. 2018. С. 131-135.
4. Корчагин А.А., Окорков В.В., Окоркова Л.А., Рагимов А.О. Влияние систем удобрения на содержание и качество гумуса серых лесных почв Владимирского Ополя // Удобрение и урожай. 2013. № 1 (63). С. 6.
5. Мазиров М.А., Савоськина О.А., Рагимов А.О. Применение удобрений и известкования в многолетних полевых опытах на примере озимой ржи // Экология речных бассейнов. Труды IX Международной научно-практической конференции. 2018. С. 210-217.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
7. Санников С.Н., Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценоза // Экология. 1981. № 6. С. 23-33.
8. Ущаповский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

УДК 631.4

**ФИТОПАТОГЕНЫ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ И МЕРЫ  
БОРЬБЫ С НИМИ**

**Альбицкий А.П.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Шентерова Е.М.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**PHYTOPATHOGENS OF CUCUMBER IN PROTECTED SOIL  
AND MEASURES TO COMBAT THEM**

**Albitsky A.P.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Shenterova E.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В решении проблемы сохранения здоровья человека важную роль играет обеспечение населения овощной продукцией защищенного грунта. Химические методы защиты имеют известные недостатки (загрязнение окружающей среды и накопление остаточных количеств пестицидов в продукции, появление устойчивых рас возбудителя и снижение эффективности обработок, ухудшение условий труда в теплицах), поэтому в настоящее время все большее внимание уделяется экологически безопасным технологиям выращивания и защиты овощных культур в защищенном грунте. В основе этих технологий - управление фитосанитарным состоянием овощных агроценозов с целью создания условий для реализации генетического потенциала сортов и

гибридов и предотвращения химических и биологических загрязнений окружающей среды.

**Ключевые слова:** овощная продукция, химические методы защиты, загрязнение окружающей среды, фитопатогены.

**Abstract.** Providing the population with protected soil vegetable products plays an important role in solving the problem of preserving human health. Chemical protection methods have known disadvantages (environmental pollution and the accumulation of residual amounts of pesticides in products, the appearance of resistant pathogen races and a decrease in the effectiveness of treatments, deterioration of working conditions in greenhouses), therefore, more and more attention is currently being paid to environmentally friendly technologies for growing and protecting vegetable crops in protected ground. These technologies are based on the management of the phytosanitary condition of vegetable agrocenoses in order to create conditions for the realization of the genetic potential of varieties and hybrids and the prevention of chemical and biological pollution of the environment.

**Keywords:** vegetable products, chemical protection methods, environmental pollution, phytopathogens.

Огурец является наиболее распространенной культурой защищенного грунта и занимает самые большие площади в тепличных хозяйствах РФ как в зимне-весеннем, так и в весенне-летнем культурооборотах.

Культура огурца характеризуется скороспелостью, быстрыми темпами отдачи урожая, высокой урожайностью, однако в значительной степени поражается болезнями и вредителями.

Массовое развитие вредных организмов в теплице снижает выход стандартной продукции, ухудшает качество, сокращает период плодоношения культуры огурца на 1-1,5 месяца. При отсутствии системы защитных мероприятий потери урожая могут достигать 50% и более.

В основе экологического подхода к защите огурца – агротехнические, санитарно-гигиенические и профилактические мероприятия, использование

устойчивых гибридов, биотехнических и биологических методов, применение микробиологических препаратов в сочетании с некорневыми подкормками и регуляторами роста растений нового поколения.

Для регуляции роста, повышения адаптивности и экологизации защиты тепличной культуры огурца от корневой гнили, тли, трипса и галловой нематоды нами была изучена эффективность новых и уже известных регуляторов роста (РР), индукторов устойчивости (ИУ) и микробиологических препаратов (МБП), обладающих инсектицидной и фунгицидной активностью при выращивании огурца.

Совместное применение РР, ИУ и МБП стимулировало рост, развитие и адаптивность растений, индуцировало цветение и завязываемость плодов, ускоряло динамику плодоношения и рост огурца, благодаря активному накоплению в листьях сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты, хлорофилла и каротиноидов.

При этом РР и ИУ стимулировали активность корневой системы, увеличивая объем, общую и рабочую адсорбирующую поверхность корней огурца.

Огурец требователен к условиям питания. Он не переносит высокой концентрации почвенного раствора, поэтому наша система питания была дробной:

- в период роста (рассадный) основное значение придавалось усилению фосфорного питания при умеренном азотном и калийном питании;
- в период плодоношения возрастает необходимость усиления азотно-калийного питания, в связи с чем, огурец подкармливали через 7-10 дней, а дозы удобрений и их состав зависели от фазы развития культуры, от состава почвы и ее обеспеченности источниками питания.

Таким образом, обработки бактерицидами существенно снижают темпы развития бактериальных болезней растений огурца. Биологическая эффективность обработок составляет в среднем 75%. Защитный эффект бактерицидов сохраняется в течение не менее 20-25 суток.

## Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Геохимия природных техногенно измененных биогеосистем / ред. Е. В. Филатова. - Научный мир, 2006. - 280 с
3. Колпецова А.Н., Рагимов А.О. Изменение экологического состояния дерново-подзолистой почвы под влиянием пожаров // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Сборник материалов научно-практических конференций. 2018. С. 1344-1347.
4. Рагимов А.О., Савоськина О.А., Мазиров М.А., Зинченко С.И. Влияние длительного применения факторов интенсификации полеводства на урожайность картофеля // Проблемы интенсификации животноводства с учетом охраны окружающей среды, стандартов ЕС и производства альтернативных источников энергии, в том числе биогаза. XXII Международная научная конференция. 2016. С. 153-156.
5. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
6. Сельскохозяйственная биотехнология: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным, естественнонаучным и педагогическим специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха и др.]; под ред. В. С. Шевелухи. - Высшая школа, 2003. - 468 с
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

8. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учебное пособие / А. И. Федорова. - Владос, 2001. – 288 с

**УДК 631.4**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ПРИАРАЛЬЯ  
И АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ ПОЧВ НУКУССКОГО РАЙОНА)**

**Шамуратова Г.М.**

*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Узбекистан,  
Ташкент*

**Гафурова Л.А.**

*Иностранный член РАН, доктор биол. наук, профессор  
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека Узбекистан,  
Ташкент*

**THE CURRENT STATE OF IRRIGATED SOILS IN THE ARAL SEA  
REGION AND AGROBIOTECHNOLOGY FOR INCREASING THEIR  
PRODUCTIVITY (USING THE EXAMPLE OF SOILS IN THE NUKUS  
DISTRICT)**

**Shaimuratova G.M.**

*Candidate of Biological Sciences*

*Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan, Uzbekistan, Tashkent*

**Gafurova L.A.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Biological Sciences,  
Professor Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan Uzbekistan, Tashkent*

**Аннотация.** На основе полученных научных результатов по современному состоянию орошаемых почв Приаралья и агробιοтехнологий

повышения их плодородия (на примере почв Нукусского района). В результате исследования была установлена тесная связь между ферментативной активностью почв, количеством микроорганизмов и содержанием гумуса. Разработаны критерии биодиагностики на основе значения интегрального показателя эколого-биологического состояния почвы, и разделенные на группы по коэффициенту трансформации и биологической активности органического вещества

**Ключевые слова:** почва, органическое вещество, деградация, орошаемые лугово-аллювиальные почвы

**Abstract.** Based on the obtained scientific results on the current state of irrigated soils of the Aral Sea region and agrobiotechnologies for increasing their fertility (using the example of soils of the Nukus district). As a result of the study, a close relationship was established between the enzymatic activity of soils, the number of microorganisms and the content of humus. Diagnostic criteria have been developed based on the value of the integral indicator of the ecological and biological state of the soil, and divided into groups according to the coefficient of transformation and biological activity of organic matter

**Keywords:** soil, organic matter, degradation, irrigated meadow-alluvial soils

На сегодняшний день в мире одной из главных проблем сельского хозяйства является засоление почв. Возникновение засухи в результате изменения климата, резкого повышения температуры приводит к увеличению площади засоленных почв. На сегодняшний день засоленные почвы занимают 8,7% земной поверхности. Из них более 424 миллиона гектара приходятся на пахотный слой почвы, а 833 миллиона гектара наблюдаются на подпахотных слоях почв.

Засоление почвы становится причиной нарушения ее свойств и нанесения большого ущерба сельскохозяйственным культурам. Поэтому изучение агрофизических, агрохимических свойств и биологической активности

засоленных почв, а также использование агробιοтехнологий для повышения их плодородия являются актуальными задачами.

На сегодняшний день в мире ведутся научные исследования по ряду приоритетных направлений по использованию современных агротехнологий для повышения плодородия орошаемых почв. При этом уделяется особое внимание определению влияния био- и нанопрепаратов на агрофизические свойства почв, на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур, и современным агротехнологиям, применяемым для оптимизации свойств почв и повышения их плодородия.

В республике проводятся широкомасштабные мероприятия по внедрению современных агробιοтехнологий при эффективном использовании орошаемых почв республики. В результате достигается улучшение агрофизических и агрохимических свойств почв, повышение их плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Однако, исследованиям по влиянию био- и нанопрепаратов на свойства почв на орошаемых почвах Приаралья уделяется недостаточное внимание.

В Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»2 «...повышение плодородия почвы и защита ее от деградации» определены в качестве необходимых стратегических задач. По этой причине современные агротехнологии, используемые при определении влияния био- и нанопрепаратов на агрофизические и агрохимические свойства орошаемых почв Приаралья, повышение их плодородия, на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур приобретают важное значение.

Целью исследования является определение современного состояния орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья, и разработка агробιοтехнологии повышения их плодородия.

Объектом исследования являются деградированные орошаемые луговоаллювиальные почвы Нукусского района Республики Каракалпакстан.

Предметом исследования являются лугово-аллювиальные почвы, механический состав, ферментативная активность, органические вещества и их трансформация, эколого-биологическое состояние, интегральный показатель, био- и нанопрепараты, плодородие почв, урожайность риса.

Методы исследования. Полевые и лабораторные исследования выполнены на основе общепринятых в республике стандартных методик. Анализы почв в научных исследованиях выполнены на основе «Руководства по химическому анализу почв» Е.В. Аринушкиной, ферментативная активность почв – на основе «Методов почвенной энзимологии» Ф.Х.Хазиева, количество микроорганизмов – на основе «Микробиология и биохимия почв» Звягинцева, интегральные показатели эколого-биологического состояния почв (ИПЭБСП) – руководства «Биологическая диагностика почв: методология и методы исследований», статистический анализ полевых опытов и полученных результатов проводился на основании методического руководства «Методика 26 полевого опыта» Б.А.Доспехова, а все агротехнологические мероприятия проводились на основе агрорекомендаций, разработанных Научно-производственным объединением зерна и риса.

Условия почвообразования, процессы деградации, рельеф, климат, почвообразующие отложения, растительный покров, глубина залегания и минерализация подземных вод исследуемой территории привели в различной степени засолению почв.

По мере увеличения степени засоления морфологические характеристики почвы изменяются в зависимости от механического состава, а именно установлено уменьшение гумусового слоя, некоторое осветление цвета почвы, уплотнение структуры. По механическому составу почвы характеризуются чередованием легких и средних суглинков, легких глин, супесчаных и песчаных слоев.

Подтверждено отрицательное влияние процессов засоления на обеспечение гумусом и питательными веществами орошаемых луговоаллювиальных почв региона. По уменьшению гумуса и питательных

элементов по мере увеличения степени засоления почвы можно расположить в следующем порядке убывания: незасоленные > слабозасоленные > средnezасоленные > сильнозасоленные очень сильнозасоленные почвы.

По количеству гумуса и калия, в зависимости от степени засоления почвы относятся к «низко» и «среднеобеспеченным», а по фосфору - «очень низко» и «низкообеспеченным» группам.

Почвы региона засолены в разной степени и имеют специфический профиль распределения солей, они слабо, средне и сильнозасоленные. Установлено, что засоление относится к хлоридно-сульфатному и сульфатному типам.

Почвы характеризуются высоким содержанием карбонатов, низкой обменной способностью и насыщенностью щелочами. В зависимости от степени засоления, деградированные почвы региона наблюдается изменения и в общефизических свойствах – объемной массе и пористости, а также водных свойств – максимальной гигроскопической влажности, капиллярной влагоемкости, общей и полевой влагоемкости, водопроницаемости.

Подтверждена численность и закономерности распределения микроорганизмов, и их связь со степенью засоления по физиологическим группам орошаемых лугово-аллювиальных почв. Установлены корреляционные связи биологической активности с агрохимическими, физическими, химическими свойствами почв и отмечено ее значение в процессах почвообразования.

Установлено, что наибольшее количество аммонификаторов в пахотном слое незасоленных и слабозасоленных почв составляет 1218-1324 тыс. штук, а наименьшее количество отмечено в очень сильнозасоленных почвах – 568 тыс. штук; преобладание в незасоленных почвах количества фосфорразлагающих бактерий, олигонитрофилов, микромицетов и актиномицетов. Доказана, что ферментативная активность в незасоленных почвах исследуемой территории была высокой, а по мере увеличения степени засоления ферментативная активность снижается и, соответственно, уменьшается количество микрофлоры.

Установлено влияние на биологические процессы почвы исследуемой 39 территории природно-климатических условий, физических и агрохимических, химических свойств почвы. Доказано трансформация органического вещества (КТОВ) – амилолитической и протеолитической части микробиоценоза орошаемых лугово-аллювиальных почв территории и ее роль в процессах формирования плодородия деградированных почв.

Определена общая (БА) и относительная (ОБА) биологическая активность орошаемых луговоаллювиальных почв Приаралья, а также уровень обеспеченности и активности по ее информативным показателям. Показано, что орошаемые луговоаллювиальные почвы Приаралья характеризуются возможностью расположения по уменьшающему ряду по мере увеличения степени засоления по значению интегрального показателя эколого-биологического состояния почв (ИПЭБСП).

Почвы опытного участка, где выращивался рис, был слабозасоленным, и применение био- и нанопрепаратов в период вегетации растений стало причиной положительного развития органов растений и увеличения урожайности. Установлено увеличение количества питательных веществ, ферментов и микроорганизмов за счет увеличения объема органических остатков в почве. Установлено, что наиболее высокие показатели отмечены при применении препаратов Новагумин и Микроустиргич.

В контрольном варианте количество аммонификаторов в почве весной составило 224-1200 тыс. шт./1 г почвы, из вариантов с применением био- и нанопрепаратов в оптимальных нормах, в варианте «Новагумин» в среднем весной – 263-1334 тыс. шт./1 г почвы, в варианте Микроустиргич весной – 280-1350 тыс. шт./1 г почвы.

Установлено преобладание количества фосфорразлагающих бактерий, олигонитрофилов и микромицетов в вариантах с применением био- и нанопрепаратов относительно контрольного варианта. Вследствие слабого засоления орошаемых лугово-аллювиальных почв опытного участка активность ферментов каталазы, пероксидазы и полифенолоксидазы, относящихся к классу

оксидаз, была выше в вариантах с применением био- и нанопрепаратов относительно контрольного варианта. Аналогичная связь наблюдалась и по активности ферментов инвертазы и уреазы.

Доказано, что эколого-биологическое состояние (ИПЭБСП) орошаемых лугово-аллювиальных почв Приаралья является функциональной и многофакторной характеристикой почвы, и что оно изменяется в зависимости от природных и антропогенных факторов, также оно рекомендовано при оценке уровня деградации и плодородия почв, проведении мониторинговых исследований и рациональном использовании почв.

В вариантах с применением био- и нанопрепаратов при возделывании риса в условиях засоленных орошаемых лугово-аллювиальных почв за счет роста, развития и увеличения урожайности растений, улучшения агрохимических, агрофизических и биологических свойств почв получено 2-5 ц/га дополнительного урожая риса, уровень рентабельности составил 22-40%.

Рекомендовано применение данной агробиотехнологии в повышении 40 продуктивности засоленных орошаемых лугово-аллювиальных почвах Приаралья.

Результаты, полученные по морфогенетическим, агрофизическим, агрохимическим, химическим и биологическим свойствам засоленных луговоаллювиальных почв территории, а также агробиотехнологиям, направленным на восстановление и повышение плодородия деградированных почв, рекомендуются для использования в качестве научно-практических сведений для студентов бакалавров и магистров при подготовке специалистов почвоведов, агропочвоведов-агрохимиков в высших учебных заведениях.

### **Список литературы**

1. Gafurova L.A., Shamuratova G.M. Orolbo'yi sug'oriladigan o'tloqiallyuvial tuproqlarining fizik xossalari (Nukus tumani tuproqlari misolida). Innovations in Technology and Science Education. ISSN 2181-371X, Vol. 2, Iss. 14, (Impact Factor, SJIF 2023=5.305). – Uzbekistan, 2023. –B. 130-136.

2. Shamuratova G.M. Irrigated meadow-alluvial soils of the Aral sea region and their mechanical composition (in the example of Nukus district). European journal of interdisciplinary research and development. ISSN (E): 2720-5746, vol. 16, (Impact Factor, SJIF 2023=5.774). – Poland, 2023. –P. 441-443.
3. Ragimov A., Mazirov M., Nikolaev V., Shitikova A., Malakhova S. Impact of different type of cattle grazing on the processes of agrochemical degradation and digression of soil cover // E3S Web of Conferences. Cep. "Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives, SES 2020" 2020. C. 01002
4. Shamuratova G.M. Orolbo‘yi tuproqlarining sho‘rlanganlik holati (Nukus tumani misolida). Innovations in Technology and Science Education. ISSN 2181-371X. Vol. 2, Iss. 10, (Impact Factor, SJIF 2023=5.305). – Uzbekistan, 2023. –B. 580-586.
5. Shamuratova G.M. Sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar miqdoriga biopreparatlarning ta’siri. Journal of Integrated Education and Research. ISSN:2181-3558, №2(6), (Impact Factor, SJIF 2023=5.966). – Uzbekistan, 2023. –B. 29-31.

**ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В ПАРКЕ «ДРУЖБА» Г. ВЛАДИМИР**

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Скляр В.В.**

*Аспирант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**LICHENOINDICATION OF ENVIRONMENTAL POLLUTION  
IN THE DRUZHBA PARK, VLADIMIR**

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Sklyar V.V.**

*Graduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Комплекс методов лишеноиндикации основан на свойстве лишайников – по-разному реагировать на изменения в окружающей среде, благодаря которому можно определить уровень загрязнения атмосферного воздуха. В данной работе был изучен уровень загрязнения окружающей среды в городском парке «Дружба» в г. Владимир.

**Ключевые слова:** лишайники, лишеноиндикация, загрязняющие вещества

**Abstract.** The complex of lichenoidication methods is based on the property of lichens – to react differently to changes in the environment, thanks to which it is

possible to determine the level of atmospheric air pollution. In this work, the level of environmental pollution in the city park "Druzhba" in Vladimir was studied.

**Keywords:** lichens, lichenoidication, pollutants

Лихеноиндикация – комплекс методов, позволяющих с помощью лишайников определить общий уровень содержания основных загрязняющих веществ в атмосфере и почве.

Она опирается на закон экологической индивидуальности видов. Виды реагируют на определённые факторы внешней среды по-разному. Каждый вид характеризуется индивидуальной толерантностью. Индивидуальной экологической амплитудой.

Целью данной работы было проведение лихеноиндикации в Ленинском районе города Владимир для определения загрязнённости среды.

На данном этапе лихеноиндикации был произведён качественный учёт видов лишайников в обозначенном районе города. Чем чище воздух, тем больше должно быть видовое разнообразие лишайников и интенсивнее их рост.

В ходе работы лишайники были собраны в пяти точках на территории парка «Дружба» Ленинского района г. Владимира. Расположение всех этих точек обозначено на рисунке 1.



Рис. 1 – Спутниковый снимок парка Дружба: цифрами на карте обозначены точки сбора лишайников

Характеристика точек сбора:

1. Дерево: ясень высокий;

Лишайники: Ксантория настенная, гипогимния вздутая;

Координаты: 56.110667, 40.337049.



Рис. 2. Ясень высокий

2. Дерево: ива козья;

Лишайники: ксантория настенная;

Координаты: 56.110307, 40.337274.



Рис. 3. Ива козья

3. Дерево: дуб черешчатый;  
Лишайники: пармелия бороздчатая;  
Координаты: 56.110372, 40.337961.



Рис. 4. Дуб черешчатый

4. Дерево: дуб черешчатый;  
Лишайники: пармелия бороздчатая;  
Координаты: 56.109723, 40.337534.



Рис. 5. Дуб черешчатый

5. Дерево: клён остролистный;

Лишайники: ксантория настенная, пармелия бороздчатая;

Координаты: 56.109984, 40.332834.



Рис. 6. Клён остролистный

Итого собрано 3 вида лишайников: ксантория настенная, пармелия бороздчатая и гипогимния вздутая. Число видов мало, что, следовательно, указывает на загрязнённость данной местности.

Определение площади покрытия стволов деревьев лишайниками

Для определения площади покрытия обычно используются деревянные рамки 40x40 см или 10x10 см, разделённые на ячейки по 1 см<sup>2</sup>.

Для расчёта индекса полеотолерантности определено покрытие стволов пармелией бороздчатой.

Полученные значения покрытия стволов лишайниками приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Покрытие стволов деревьев лишайниками

Номер точки	1	2	3	4	5
Покрытие, %	25	31	76	27	27

Определение индекса полеотолерантности лихеносинузий проводили по формуле:

$$\text{ИП} = \sum_{i=1}^n \frac{a_i c_i}{C_n},$$

где  $n$  – количество видов на площадке описания,  $a_i$  – класс полеотолерантности вида,  $c_i$  – покрытие вида,  $C_n$  – суммарное покрытие видов.

Таблица 2 – Шкала покрытия вида(ов)

БАЛЛ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Покрытие, %	1-3	3-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-80	80-100

$$\text{ИП} = \frac{9 \cdot 64}{186} + \frac{7 \cdot 119}{186} + \frac{6 \cdot 3}{186} = 3,1 + 4,48 + 0,09 = 7,67$$

Полученный индекс соответствует среднегодовой концентрации  $\text{SO}_2$  от 0,08 до 0,1 мг/м<sup>3</sup> – зона борьбы.

Ухудшение экологической ситуации на Земле в целом и во многих промышленных странах стало неоспоримым фактом уже во второй половине XX века. Это способствовало пересмотру прежних экологических концепций мониторинга и охраны природы, поиску новых эффективных методов контроля загрязнения среды и состояния биоты на всех уровнях организации, разработке новых экологических нормативов допустимых антропогенных нагрузок на природные системы.

Лишайники играют большую роль в системе наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды (биомониторинг). С их помощью можно оценить состояние окружающей среды, находящейся под воздействием природных и антропогенных факторов (лихеноиндикация) и произвести оценку состояния, изменения и контроль за окружающей средой (биомониторинг).

## Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Бязров Л.Т. Лишайники в экологическом мониторинге. М., 2002. 336с.
3. Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (флористический и экологический анализ). Краснодар, 1997. 201 с.
4. Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие. – СПб: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с
5. Слонов Т.Л. Анализ лишенофлоры Центральной части Северного Кавказа // Изв. вузов. Сев. -Кавк. регион. Ес-теств. науки. 2007. № 2. С. 86-88.
6. Слонов Т.Л. Лишенофлора Кабардино-Балкарии и её анализ. Нальчик, 2002. 136 с.
7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
8. Чеснокова С.М. Лишеноиндикация загрязнения окружающей среды: Практикум/ Владим. гос. Ун-т. Владимир, 1999, 36с.

**ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ**

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Михайлова А.С.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Феоктистова И.Д.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**POISONOUS ANIMALS**

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mihajlova A.S.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Feoktistova I.D.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В данной статье были приведены и описаны некоторые из ядовитых животных и принцип действия их яда.

**Ключевые слова:** ядовитые животные, яд, индийский красный скорпион, ужасный листолаз, гадюка Вагнера, ядозуб, утконос, толстые лори, водяная землеройка, гаитянский щелезуб.

**Abstract.** This article presents and describes some of the poisonous animals and the principle of action of their venom.

**Keywords:** venomous animals, venom, Indian red scorpion, terrible leaf climber, Wagner's viper, venomous tooth, platypus, thick loris, water shrew, Haitian slit-tooth

Исторически сложилось так, что выживает не самый сильный, а самый приспособленный. Одним из таких механизмов адаптации является яд. Обычно, токсическое вещество в организме вырабатывают специальные ядоносные аппараты, являющиеся органами нападения и защиты. Но бывает и так, что яд накапливается во всех органах, что делает животных непригодными к потреблению. Действие яда может варьироваться от небольшого недомогания до мгновенной смерти.

Науке известно около 5000 видов ядовитых животных из различных типов. Из них около 1500 обитают на территории бывшего СССР.

Среди ядовитых животных встречаются в основном моллюски, простейшие, пресмыкающиеся, черви, членистоногие, рыбы, земноводные, насекомые и птицы. При этом насчитывается лишь несколько видов ядовитых млекопитающих и один вид приматов.

Основными местами обитания данного вида скорпионов являются Индия, Пакистан, Непал и Шри-Ланка.

Их яд особенно опасен для людей с проблемами сердца. Смертность составляет около 40%, жертвами становятся, в основном, дети.

Яд поражает сердечно-сосудистую и легочную системы, что в конечном итоге приводит к отеку легких и смерти. Противоядие от скорпиона малоэффективно при клиническом лечении, но применение празозина снижает уровень смертности до менее чем 4%.

Из яда красного скорпиона было выделено несколько веществ, например, тамарин. Это токсин, который является блокатором калийных кальций-активируемых каналов (KCNN2), в следствии чего теряется способность нейронов передавать друг другу сигналы.

Ещё одно вещество - это нейротоксин BotIT6, который связывается с потенциалзависимыми натриевыми каналами насекомых, что приводит к параличу. В настоящее время его используют как инсектицид.

Данный вид лягушек распространён в тропических лесах на небольшом участке юго-запада Колумбии.

Эти маленькие амфибии по праву считаются самыми ядовитыми животными на Земле. В себе они содержат нервно-паралитический яд батрахотоксин, смертельная, для человека, доза которого составляет около 2 мкг, при том, что в себе лягушка может содержать его до 1 г. Для летального исхода достаточно просто прикоснуться к коже листолаза.

Всё ещё не известно, благодаря чему семейство древолазов вырабатывает яд. Некоторые учёные связывают это со специфическими веществами, которые лягушки получают во время питания в природной среде. В лабораторных условиях они теряют свои ядовитые свойства.

Батрахотоксин – сильнейший яд небелковой природы. При попадании в организм почти мгновенно вызывает фибрилляцию желудочков сердца, оказывает паралитическое действие на мышцы, а также повышает проницательную способность мембраны к ионам Na<sup>+</sup>, в следствии чего клетка больше не может передавать нервные импульсы.

Из этого вещества учёным удалось вывести производное вещество – эпibatидин. Оно обладает болеутоляющим свойством и сильнее морфина примерно в 200 раз, но терапевтическая доза близка к смертельной.

Этот вид семейства гадюковых населяет горы Турции и Ирана на высотах от 1200 до 2000 м над уровнем моря.

Змеи имеют пару полых клыков, которые служат для подачи яда в жертву. Во время укуса они выдвигаются вперёд, мышцы сокращаются и под давлением запускают яд. Данный механизм предназначен как для нападения, так и для самообороны. Как и у многих других представителей рода яд вырабатывается специальными железами, расположенными позади глаз, у видоизменённых ушных каналов.

Змеиный яд – это «коктейль» из органических и неорганических соединений. Он оказывает влияние, в первую очередь, на свёртываемость крови, вызывает некроз и разрушение эритроцитов за счёт выбрасывания большого количества гемоглобина в плазму крови жертвы.

Основные химические составляющие яда: белки, аминокислоты, жирные кислоты, ферменты.

Аризонский ядозуб или жилатье – это один из двух видов семейства ядовитых ящериц, состоящее из единственного рода *Heloderma*.

Ареал их обитания простирается от США до Мексики.

В состав ядовитого аппарата входят специальные железы и зубы. Последние смачиваются веществом во время смыкания челюсти за счёт капиллярного эффекта, но из-за небольшого давления выброса яда, животному необходимо некоторое время удерживать жертву, что бы он успел проникнуть в кровеносную систему.

Теплокровные мелкие животные быстрее погибают от этого яда, чем холоднокровные.

Для человека укус ядозуба не смертелен, так как доза, слишком мала для летального исхода, но очень болезнен.

В состав яда Аризонского ядозуба входит нейротоксин, что быстро угнетает нервную систему, не оставляя опухолей ни покраснений. Производное вещество, выделенное из яда – это экзендин-4 используется в качестве препарата для лечения диабета, так как является миметиком инкретина, гормона, выработка которого нарушено при сахарном диабете второго типа.

Это одно из немногочисленных млекопитающих, обладающих ядовитой слюной. Обитают они во всех пресноводных водоёмах восточной и юго-восточной частях Австралии.

На ранних этапах развития у животных обоих полов на задних лапах имеются ядовитые шпоры, которые к моменту полового созревания остаются только у самцов, которые они используют во время брачных поединков.

Яд утконоса способен убить динго. Хотя и не смертелен для человека, он очень болезнен, вызывая на месте отёк, который со временем может охватить всю конечность. Болевые ощущения длятся от нескольких дней до нескольких месяцев.

Основу яда утконоса составляют пептиды иммунной системы, предназначенные для борьбы с вирусами и бактериями. Помимо этого, в токсине содержатся ещё несколько веществ, которые в сочетании вызывают свёртывание крови и аллергические реакции.

Также выяснилось, что яд содержит глюканоподобный пептид-1 (GLP-1) - это гормон, стимулирующий выработку инсулина во время приёма пищи. У всех остальных животных он разрушается в течении нескольких минут, в то время как у утконоса за несколько часов. Учёные надеются, что это поможет при лечении сахарного диабета второго типа.

Обыкновенная кутора, или водяная землеройка - вид млекопитающих рода куторы, крупнейшая землеройка Европы.

Ареал её обитания начинается от Британии до севера малой Азии. Обитает у берегов пресных водоёмов, гнёзда устраивает из брошенных нор грызунов, хотя иногда может и сама их рыть. Это животное отлично плавает из-за чего и получило своё название.

Нападает в основном на беспозвоночных, рыб, птенцов водоплавающих птиц и мышевидных грызунов, а иногда и на сородичей. Наряду с утконосом является ядовитым млекопитающим.

Яд вырабатывается подчелюстной железой и содержит паралитическое вещество, которое держится в крови от трёх до пяти дней, благодаря чему она может делать запасы живых жертв.

Это крупные насекомоядные звери. Внешне они похожи на крыс или землероек.

Обитают только на Гаити и Кубе в горных лесах. Питаются растительной пищей, мелкими насекомыми и падалью.

Ядовитый аппарат схож со змеиным: зубы, подчелюстная железа и токсичная слюна.

Ядовитым компонентом является бларинатоксин, который расщепляет белки, тем самым обездвиживая жертву. У человека укус обычно не вызывает серьезных симптомов. Интересно, что сам и щелезубы не имеют иммунитета к собственному яду и погибают во время поединков за территорию.

Это единственный в мире вид ядовитых приматов. Обитают в северо-восточной Индии, Индокитае и Индонезии.

Яд находится не только в слюне, но и в железах передних конечностей. Таким образом во время умывания яд распределяется по шерсти, предотвращая появления паразитов.

Их яд способен вызвать удушье не только у животных, но и у человека. Одним из веществ яда является белок Fel-d1. Кошачьи используют его для видового распознавания и «метки» территории. Учёные предполагают, что лори могли использовать его в подобных целях, по крайней мере, на ранних этапах эволюции.

Таким образом, можно прийти к выводу, что для многих животных яд является необходимым механизмом адаптации не только для нападения, но и для защиты. Большинство ядов не смертельны для человека из-за небольшой дозировки, но очень болезненны. В настоящее время производится изучение ядов для последующего использования в качестве фармакологических средств.

### Список литературы

1. Bawaskar, H.S.; P.H. Bawaskar (2007). "Utility of scorpion anti-venin vs. prazosin in the management of severe *Mesobuthus tamulus* (Indian red scorpion) envenoming at rural settings" (PDF). *Journal of the Association of Physicians of India*. 55: 14–21. PMID 17444339. Archived from the original (PDF) on 26 July 2011. Retrieved 14 April 2010.
2. Bhoite RR, Bhoite GR, Bagdure DN, Bawaskar HS (2015). "Anaphylaxis to scorpion antivenin and its management following envenomation by Indian red

scorpion, *Mesobuthus tamulus*". *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 19 (9): 547–549. doi:10.4103/0972-5229.164807. PMC 4578200. PMID 26430342.

3. Charles University; Kovařík, František; Lowe, Graeme; Monell Chemical Senses Center; Ranawana, Kithsiri B.; University of Peradeniya; Hoferek, David; Jayarathne, V. A. Sanjeewa; University of Peradeniya (2016). "Scorpions of Sri Lanka (Scorpiones: Buthidae, Chaerilidae, Scorpionidae) with description of four new species of the genera *Charmus* Karsch, 1879 and *Reddyanus* Vachon, 1972, stat. n". *Euscorpius*. 2016 (220): 1–133. doi:10.18590/euscorpius.2016.vol2016.iss220.1. Retrieved 29 August 2021.

4. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // *E3S Web of Conferences*. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057

5. Зубкова Т.А., Рагимов А.О., Ашинов Ю.Н. Качество почвенного покрова и заболеваемость населения на примере Республики Адыгея и Владимирской области // *Природа и общество: интеграционные процессы. Материалы международной научно-практической конференции*. Ред. Е.А. Позаченюк [и др.]. Симферополь, 2022. С. 78-83

6. Лужников Е. А. Ядовитые животные // *Краткая Медицинская Энциклопедия* / Гл. ред. Б. В. Петровский. - 2-е изд. - М.: Советская энциклопедия, 1990. - Т. 3: Риккетсиозы - Ящур. - С. 428-433. - 559 с. - ISBN 5-85270-009-6.

7. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Воронов М.А. Пространственное варьирование агрохимического состояния пахотной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы // *Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства. материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Почвоведение, агрохимия и агроэкология» Куликовой Алевтины Христофоровны*. 2017. С. 311-317

8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна.// *Земледелие*. 2016. № 1. С. 29-31

УДК 631.4

**ПОЧВЕННЫЕ УДОБРЕНИЯ КАК ФАКТОР НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ  
НА ПОЧВЕННУЮ БИОТУ**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мазиров И.М.**

*Кандидат биол. наук, старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**SOIL FERTILIZERS AS A FACTOR OF NEGATIVE IMPACT  
ON SOIL BIOTA**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mazirov I.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Для роста и развития растений необходимы питательные вещества, чтобы растения могли нормально развиваться, давать урожай и эффективно выполнять свои функции. Растения берут необходимые им вещества непосредственно из почвы, при нехватке человек вносит минеральные удобрения, которые восполняют недостаток веществ и значительно упрощают работу фермеров, позволяя им получать самый высокий урожай при минимальных затратах. Но искусственно внесенные вещества не всегда могут быть безопасными. Неправильное внесение удобрений может нанести непоправимый вред зеленым насаждениям и почве. Последствия могут быть самыми разными.

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, негативное влияние, ресурсы, флора, фауна, удобрения, почвенная биота

**Abstract.** For the growth and development of plants, nutrients are needed so that plants can develop normally, yield crops and perform their functions efficiently. Plants take the substances they need directly from the soil, if there is a shortage, a person introduces mineral fertilizers that make up for the lack of substances and greatly simplify the work of farmers, allowing them to get the highest yield at minimal cost. But artificially introduced substances may not always be safe. Improper fertilization can cause irreparable harm to green spaces and soil. The consequences can be very different.

**Keywords:** man-made pollution, negative impact, resources, flora, fauna, fertilizers, soil biota.

Нерациональное использование почвенного покрова и внесение чрезмерного количества удобрений, может привести к тому, что вредные вещества будут накапливаться в той части растения, которую человек употребляет в пищу, а содержание полезных веществ и витаминов в растении снижается до минимума.

Наибольший вред приносят аэрозоли, газы, которые применяют для защиты от вредителей, причем вред может проявиться спустя годы. При применении удобрений нужно грамотно руководствоваться, исследовать почву перед внесением, тщательно следовать инструкции по применению, хорошо изучать растения.

Если произошла такая ситуация, что внесли слишком большое количество удобрений, то нужно срочно предпринять необходимые меры. Последствия при внесении неправильно рассчитанной дозировки, может привести к следующим последствиям:

1. Исчезновение бактерий, которые участвуют в процессе разложения;
2. Изменение кислотности почвы (кислотность влияет на растворимость, доступность, усвоение, а также степень доступности веществ);

3. Уплотнение грунта (усложняет обработку почвы перед посадкой; растениям тяжелее развивать корневую систему и брать из неё питательные вещества);

4. Эрозия (эрозия опасна снижением качеств почвы, структуры, вплоть до состояния непригодности к сельскохозяйственному использованию);

5. Полная гибель урожая;

6. Скапливание нетипичных для почвы соединений;

7. Истощение почвенного слоя;

8. Иссущение почв и другие.

Почва позволяет создать благоприятную обстановку для проживания человека, для его труда, отдыха. От качества почвы зависят состав атмосферы, наземных и грунтовых вод.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.
3. Влияние систем удобрения на содержание и качество гумуса серых лесных почв Владимирского Ополя // Корчагин А.А., Окорков В.В., Окоркова Л.А., Рагимов А.О. Владимирский земледелец. 2013. № 1 (63). С. 6-10
4. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
5. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Зинченко С.И. Экологическая оценка почвенного и снежного покрова владимирской области // АгроЭкоИнфо. 2015. № 1 (17). С. 2
7. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.

8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**УДК 631.4**

**ПАРК 850-ЛЕТИЯ Г. ВЛАДИМИРА КАК ЦЕНТР ЭСТЕТИКИ  
УРБАНИЗИРОВАННОГО ЛАНДШАФТА**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мазиров И.М.**

*Кандидат биол. наук, старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE PARK OF THE 850TH ANNIVERSARY OF VLADIMIR  
AS THE CENTER OF URBAN LANDSCAPE AESTHETICS**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mazirov I.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В местах размещения городов земная поверхность значительно преобразуется в результате процессов направленных на удовлетворение нужд человека. В связи с чем, территория любого города, в том числе и Владимира, не является однородной в ландшафтном отношении.

**Ключевые слова:** деградация почв, урбоземы, экологическое равновесие, ландшафт

**Abstract.** In places where cities are located, the earth's surface is significantly transformed as a result of processes aimed at meeting human needs. In this regard, the territory of any city, including Vladimir, is not homogeneous in landscape terms

**Keywords:** soil degradation, urban ecosystems, ecological balance, landscape

В настоящее время идут процессы урбанизации: растёт численность городского населения, происходит расширение городов, а также появляются новые поселения. В процессе градостроительства осваиваются территории. Все это пагубно влияет на природу, в особенности на ландшафты.

Парковый ландшафт - разновидность культурного или природного ландшафта, преобразованного в результате направленной деятельности человека; ограниченного определенными границами; сочетающего пространственно организованные естественные элементы и рационально размещенные искусственные элементы.

Необходимость объективной оценки эффективности почв урбанизированных территорий, которая невозможна без санитарного обследования территории, отбора проб почвы и ее лабораторного анализа - вот главная задача, которая является наиболее актуальной и первостепенной при рассмотрении санитарного состояния парковой зоны на примере парка 850-летия г. Владимира.

В парке преобладают насаждения ясеня высокого, тополя, клёна американского, липы мелколистной, берёзы повислой, лиственницы сибирской, рябины обыкновенной и ели европейской, в возрасте 35 - 45 лет. Кроме того, здесь высажены и экзотические породы: ель колючая, каштан конский и орех маньчжурский. Из кустарников преобладают пузыреплодник каменолистный, карагана древовидная и спирея иволистная. Густота древесных насаждений в 2 раза превышает норму. Из-за этого кроны многих деревьев недоразвиты, стволы искривлены.

Санитарное обследование земель является предварительным этапом оценки санитарного состояния почвы парка, которая проводится по санитарно - химическим, санитарно - бактериологическим, гельминтологическим, санитарно - энтомологическим показателям.

После проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Состав почвенного покрова парка состоит из естественных зональных почв, антропогенно-естественных почв (агро-, урбо-почвы и турбированных) и антропогенно-преобразованных (урбастратоземы, статаземы и стратифицированные почвы).

2. В целом экологическая обстановка на территории парка оценивается как весьма нейтральная, по уровню гранулометрического состава, однако неблагоприятными по величине уплотненности почвы и низкого уровня показателей плодородия, что затормаживает рост мелких корней древесных и травянистых растений и нарушает процесс естественных обновлений, что видно невооруженным глазом по редющему травяному ковру.

3. Содержание тяжелых металлов вызывает опасение с точки зрения их содержания выше ПДК. Показатели биологической активности полностью отражают экологическое состояние почв парковой зоны в связи с химическим, физическим и экологическим состоянием.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolich soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.
3. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
4. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.

5. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Савоськина О.А. Климатический фактор в интенсификации земледелия // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения. материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 269-272.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Шентерова Е.М., Зунимаймайти А. Особенности аккумуляции тяжелых металлов в почвенном покрове придорожной территории автомобильной трассы на примере судогодского района владимирской области. Успехи современного естествознания. 2019. № 12. С. 122-127.
7. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

**УДК 631.4**

## **ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мазиров И.М.**

*Кандидат биол. наук, старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **HEAVY METALS IN THE SOILS OF THE VLADIMIR REGION**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mazirov I.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Деградированные почвы постепенно перестают выполнять свои экологическо-защитные функции и постепенно провоцируют процессы, связанные с общей деградацией земной поверхности, способствуют изменению климатических факторов, являясь опасными природными объектами. Деградированные почвы приносят большой экономический ущерб, что влечет за собой нарушение сложившегося экологического равновесия и ухудшение социальных условий жизни.

**Ключевые слова:** деградация почв, экономический ущерб, экологическое равновесие.

**Abstract.** Degraded soils gradually cease to perform their ecological and protective functions and gradually provoke processes associated with the general degradation of the earth's surface, contribute to changes in climatic factors, being dangerous natural objects. Degraded soils cause great economic damage, which leads to a violation of the established ecological balance and deterioration of social living conditions.

**Keywords:** soil degradation, economic damage, ecological balance

Характерной особенностью всех почв Владимирской области является слабая гумусная прослойка, под хвойной подстилкой. Под гумусным слоем идет обесцвеченный вымывной подзолистый слой, и, наконец, на большой глубине находятся бурые грунты, называемые осадочными, или вымывными грунтами. Именно там, на некоторой глубине от поверхности земли, располагаются плодородные почвенные слои, способные отдавать свою питательную среду растениям.

До настоящего времени в нашей стране не было единой системы контроля агроэкологической ситуации на территориях, используемых в земледелии, которая позволила бы всесторонне и глубоко оценить, как положительное, так и негативное воздействие средств химизации и агротехники как непосредственно на агроэкосистему, так и за её пределами.

Такой системой регулярных наблюдений состояния окружающей среды в земледелии является агроэкологический мониторинг.

Локальный агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного использования проводят на постоянных реперных участках площадью 30-60 га с типичными для регионов почвенным покровом, системой землепользования и различными уровнями антропогенной нагрузки.

Распределение тяжелых металлов в почвах - весьма сложный процесс, обусловленный рядом факторов, среди которых важнейшая роль принадлежит типам почв, их окислительно-восстановительным и кислотно-основным свойствам, содержанию в них органического вещества, гранулометрическому составу, а также водно-тепловому режиму и геохимическому фону региона.

Проведенные лабораторные исследования позволили дать агрохимическую характеристику пахотного горизонта почв реперных участков. На основе лабораторных анализов, сделаны следующие выводы:

1. Комплексные исследования, проведенные на реперных участках Владимирской области, доказали, что содержание цинка в пахотных почвах не представляет опасности для здоровья людей и животных.

2. Во Владимирской области серые-лесные и пойменные почвы наиболее плодородны, т.к. содержание органического вещества в них выше, чем в дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных. По кислотности пойменные почвы относятся к среднекислым, дерново-подзолистые супесчаные к слабокислым, а дерново-подзолистые суглинистые и серые лесные почвы относятся к близким к нейтральной среде.

3. В серых-лесных и пойменных почвах Владимирской области распределение цинка равномерно убывает по профилю почвы, а в дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных оно преобладает в поверхностных слоях, но по профилю почвы убывает неравномерно, в нижних слоях наблюдается повышение.

## Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.
3. Мазиров М.А., Рагимов А.О. Сравнительный анализ плодородия серых лесных и дерново-подзолистых почв с учетом литогенного фактора // Управление рисками в АПК. 2016. № 4. С. 6-21.
4. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
5. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.
6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
7. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С., Шентеров А.А., Рагимова К.О. Использование агрохимических средств в качестве удобрений (на примере калийных) // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция: сборник статей. 2015. С. 128-132.
8. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна // Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

УДК 631.4

**ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ВОПРОСА  
О ТЕХНОГЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мазиров И.М.**

*Кандидат биол. наук, старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**THE MAIN APPROACHES TO SOLVING THE ISSUE  
OF TECHNOGENIC POLLUTION OF THE SOIL COVER**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Mazirov I.M.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В последнее время значительно возросло воздействие человека на природу, поэтому появилась угроза истощения определённых ресурсов. Кроме того, увеличились масштабы выбросов отходов в природу. Коснулось это и почв, которые являются важнейшим компонентом биосферы и определяют многие процессы, происходящие в ней. Именно почвенный покров является базой для поселения людей, и поэтому последствия загрязнения почв необходимо по возможности предотвращать

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, негативное влияние, ресурсы, почвенная биота.

**Abstract.** Recently, the human impact on nature has increased significantly, so there is a threat of depletion of certain resources. In addition, the scale of waste

emissions into nature has increased. This also affected soils, which are an essential component of the biosphere and determine many of the processes taking place in it. It is the soil cover that is the basis for human settlement, and therefore the consequences of soil pollution should be prevented as much as possible

**Keywords:** man-made pollution, negative impact, resources, soil biota.

Почва является основой и базой для поселения человека, она наделяет необходимыми ресурсами, без почвы невозможна жизнь. Многие годы люди использовали почву, не думая о последствиях, стремясь получить из неё максимум того, что она может дать. Это привело к деградации почвенного слоя. Ущерб такой колоссальный, что процесс самовосстановления почвы не может в полной мере очистить от всех загрязнителей. Загрязнение земель является очень серьезной и важной проблемой, которую необходимо решать, а в последствии минимизировать ущерб.

Самыми основными последствиями данной проблемы являются:

1. Эрозия;
2. Опустынивание;
3. Заболачивание;
4. Загрязнение.

В данное время уже проводятся некоторые меры, которые помогают сберечь почву. Для борьбы с деградацией используют:

1. Контроль вырубki лесов;
2. Контроль использования почвы в сельскохозяйственных целях;
3. Технология севооборотов с размещением полос над паром;
4. Создание участков с многолетними травами;
5. Создание буферных зон.

Для борьбы с эрозией применяют:

1. Сокращенная обработка (т.е. без вспахивания почвы);
2. Гидротехнические сооружения;
3. Почвозащитные севообороты;
4. Сокращение количества удобрений, пестицидов.

Также для восстановления почвенного покрова, используют метод рекультивации земель, то есть комплекс мер, направленных непосредственно на восстановление структуры, которая была повреждена в процессе добычи полезных ископаемых, строительства, свалок. Существует несколько методов рекультивации почвы:

1. Подготовка почвы к воссозданию сельхозугодий;
2. Подготовка почвы к высаживанию лесов;
3. Развитие зон отдыха;
4. Проведение санитарно-гигиенических мер на участках, которые непригодны для использования;
5. Изъятие по возможности из почвы нефти;
6. Проводить строительство на непригодных землях.

Опустынивание можно предупредить оптимизацией использования ресурсов, расширением водных запасов, стимулирование природозащитных производств.

Очень важным и необходимым методом борьбы с загрязнением почвы является строительство сооружений по переработке и утилизации мусора.

Каждый человек обязан задуматься о своём отношении к почве, и сделать всё что в его силах, как по одиночке, так и комплексно, чтобы устранить и предотвратить загрязнение почвенного слоя.

Почва - это колоссальное природное богатство, обеспечивающее человека продуктами питания, животных - кормами, а промышленность сырьем. Веками и тысячелетиями создавалась она. Чтобы правильно использовать почву, надо знать, как она образовывалась, ее строение состав и свойства.

Почва обладает особым свойством - плодородием, она служит основой сельского хозяйства всех стран. Почва при правильной эксплуатации не только не теряет своих свойств, но и улучшает их, становится более плодороднее.

Однако ценность почвы определяется не только ее хозяйственной значимостью для сельского, лесного и других отраслей народного хозяйства; она

определяется также незаменимой экологической ролью почвы как важнейшего компонента всех наземных биоценозов и биосферы земли в целом.

Через почвенный покров земли идут многочисленные экологические связи всех живущих на земле организмов (в том числе и человека) с литосферой, гидросферой и атмосферой.

### Список литературы

1. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.
2. Корчагин А.А., Зинченко М.К., Мазиров М.А., Винокуров И.Ю., Рагимов А.О. Влияние приемов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы Владимирского Ополья // Фундаментальные концепции физики почв: развитие, современные приложения и перспективы. сборник научных трудов Международной научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Анатолия Даниловича Воронина. 2019. С. 424-428.
3. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
4. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.
5. Рагимов А.О. Влияние почвенных условий на условия миграции тяжелых металлов // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Российская академия наук; Верхневолжский федеральный аграрный научный центр; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Суздаль-Иваново, 2020. С. 77-79.
6. Тютин А.В., Прохоров Д.С., Рагимов А.О. Роль русского чернозема в мировой экспансии Докучаевского учения // Актуальные проблемы гуманитарных и общественных наук. сборник научных статей I Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией О. В. Ягова. 2014. С. 95-97.
7. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.

8. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). 2016. № 288-1. С. 46.

**УДК 631.4**

**ВЫБРОСЫ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ  
И ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ФАКТОР  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**EMISSIONS OF CHEMICAL COMPOUNDS FROM THE PROCESSING  
AND EXTRACTIVE INDUSTRIES AS A POLLUTION FACTOR**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В последние годы проблема нефтяных загрязнений становится все более актуальной. Развитие промышленности и транспорта требует увеличения добычи нефти как энергоносителя и сырья для химической промышленности. А вместе с тем это одна из самых опасных для природы индустрий. Ежегодно миллионы тонн нефти выливаются на поверхность Мирового океана, попадают в почву и грунтовые воды, сгорают, загрязняя воздух.

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, негативное влияние, ресурсы, почвенная биота, нефтяные загрязнения.

*Abstract.* In recent years, the problem of oil pollution has become more and more urgent. The development of industry and transport requires an increase in oil production as an energy carrier and raw material for the chemical industry. At the same time, it is one of the most dangerous industries for nature. Every year, millions of tons of oil spill onto the surface of the world's oceans, enter the soil and groundwater, burn up, polluting the air.

*Keywords:* man-made pollution, negative impact, resources, soil biota, oil pollution.

Нефть – это смесь углеводородов и их производных, таких как бензин, керосин, гудрон и т.д. Развитие индустрии требует большего количества добычи нефтепродуктов. Ежегодно при добывании нефти теряется 50 млн тонн, или 2% от общей массы добычи (500 млн тонн). Вследствие утечек, потери, сгорания загрязняются вода, почва, воздух. Особенно загрязнены регионы, где рядом проходят нефтепроводы, нефтепромыслы. Нефтепродукты попадают в воду, почву в результате случайных разливов с судов, автоцистерн и при утечках из подземных резервуаров.

Негативное влияние такого вида загрязнения проявляется в изменении морфологических, физических, химических свойств почвы (возрастание pH, повышение количества углерода, углеводородов, нарушение азотного режима, изменение окислительно-восстановительных процессов). Когда нефть поступает в клетки растений, то это вызывает токсические эффекты, такие как повреждение, разрушение, отмирание всех живых клеток растений, нарушается рост, обмен веществ, развитие.

Последствия загрязнения нефтью и ее продуктами зависят от факторов, от свойств, параметров почвы.

К первой группе факторов причисляется химическая природа веществ, срок от момента загрязнения, их количество. Так как нефть имеет огромное

количество фракций, то их поведение в почве может быть очень разнообразно. Легче всего проникают в почву легкие фракции (на глубину 1 м), и если почва в основном загрязнена легкими фракциями нефти, то со временем она может самостоятельно очиститься. Тяжелые фракции проникают на небольшую глубину (12 см), и вещества, находящиеся непосредственно в почве из тяжелых фракций со временем, образуют твердую корку, в результате такого загрязнения почва самостоятельно не может очиститься.

Фракции нефти обладают различной токсичностью. Так, тяжелые фракции ухудшают или делают совсем невозможным аэрацию почвы, т.е. дыхание, а вследствие этого почвенная микрофлора погибает частично или практически вся. Самое серьезное загрязнение – это загрязнение самой нефтью, легкие фракции проникают внутрь, а тяжелые сверху формируют корку, в итоге всё живое гибнет, почва умирает.

Ко второй группе факторов относится гранулометрический состав, влажность, активность процессов.

Нефть и ее продукты проникают легко вглубь почвы из-за крупных частиц почвы. Аэрация почвы зависит от структуры. А влажность влияет на скорость впитывания частиц, чем влажнее почва, тем нефтепродукты тяжелее впитываются.

Главная специфика загрязнения почв нефтью, а также ее продуктами состоит в том, что они разлагаются крайне долго (десятки лет), в данных местах не растут растения, и в почве содержится маленькое количество микроорганизмов, их восстановление занимает минимум 6 месяцев.

Изменение экологической обстановки приводит к подавлению фотосинтезирующей активности растительных организмов. Прежде всего, это сказывается на развитии почвенных водорослей: от их частичного угнетения и замены одних групп другими до выпадения отдельных групп или полной гибели всей альгофлоры. Особенно значительно ингибирует развитие водорослей сырая нефть и минеральные воды.

К настоящему времени создано множество методик и приборов для экологического мониторинга нефтей и нефтепродуктов. Однако вопрос о разработке наиболее оптимальных методов их определения и идентификации нельзя считать закрытым, поскольку у каждого метода есть свои преимущества и недостатки. К тому же, само понятие «нефтепродукт» весьма расплывчато, особенно с учётом непостоянства и разнообразия состава нефтей и нефтепродуктов. Необходим мониторинг нефтепродуктов с одновременной идентификацией и расшифровкой его химического состава.

### Список литературы

1. Mazirov M.A., Ragimov A.O., Korchagin A.A., Shenterova E.M., Malakhova S.D. Development of precision farming technologies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"" 2021. С. 012031.
2. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Zinchenko S.I. Features of environmentally-friendly product obtaining from sugar and fodder beets in conditions of zinc contamination of sod-podzolic sandy loam soils // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 939-945
3. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.
4. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
5. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с.
6. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.
7. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.

8. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). 2016. № 288-1. С. 46.

УДК 631.4

**ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ РАДИОАКТИВНЫМИ  
ЭЛЕМЕНТАМИ**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**TECHNOGENIC CONTAMINATION OF SOILS  
BY RADIOACTIVE ELEMENTS**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Загрязнения почв могут быть природного характера и искусственного (техногенного). Проблема загрязнения техногенными источниками почв является на сегодняшний день наиболее актуальной. Человек семимильными шагами уничтожает природу, а также ее ресурсы, не задумываясь о последствиях. Развитие промышленности (атомная энергетика, металлургия, химическая промышленность и др.) оставляет огромный отпечаток на флоре, фауне, воде, почве.

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, радиоактивные элементы, ресурсы, флора, фауна.

**Abstract.** . Soil pollution can be of a natural nature and artificial (man-made). The problem of pollution by man-made sources of soils is by far the most urgent. Man is destroying nature, as well as its resources, by leaps and bounds, without thinking

about the consequences. The development of industry (nuclear energy, metallurgy, chemical industry, etc.) leaves a huge imprint on flora, fauna, water, soil.

**Keywords:** man-made pollution, radioactive elements, resources, flora, fauna.

В нормальных условиях, все процессы, которые происходят в почве существуют в равновесии. Организмы, населяющие почву, стараются переработать поллютанты, которые попадают в почву, и таким образом происходит самоочищение. В 1 см<sup>3</sup> хорошей, работоспособной почвы находятся миллионы живых организмов, которые устраняют загрязнители, но их сила имеет границы и при избыточном количестве загрязняющих веществ они перестают справляться.

В связи с этим, возникает необходимость проанализировать техногенные источники загрязнения, выявить причины их возникновения и постараться найти решения этих проблем.

В общем смысле загрязнение почвы – это приумножение и распространение веществ и организмов, не связанных с процессом почвообразования (внесение «нетипичных» компонентов). Техногенное загрязнение почв – это вид, который человек вносит в природу сознательно, это такие вещества как радиоактивные элементы, пестициды, минеральные удобрения. В конечном итоге загрязнения меняется химический состав почвы, снижается ее плодородность, а в свою очередь сама почва может стать разрушительной средой для обитания живых организмов. Ухудшение качества почв, снижение плодородности может привести к деградации почвы, а деградация способствует тому, что почва может стать абсолютно непригодной для ее использования.

Загрязнение почв радиоактивными элементами остается одной из самых сложнорешаемых проблем.

Радиоактивность – способность нестабильных атомов самопроизвольно распадаться.

Загрязнение радиоактивными элементами – это повышение концентрации радиоактивных веществ в почве из-за антропогенного влияния. Различие между химическим и радиоактивным загрязнением заключается в том, что второе не оказывает токсического воздействия на объекты живой природы, не изменяет водный баланс, ППК, уровень минеральных веществ, но оно является канцерогенным, то есть вызывает раковые заболевания, и мутагенным.

Естественные радионуклиды вызываются радиоактивными изотопами, которые присутствуют в неких количествах в почвах постоянно (уран, радий, калий, бериллий, углерод).

Искусственные радионуклиды пробуждаются радиоактивными изотопами, которые создаются в результате атомных и термоядерных взрывов, в виде атомной промышленности или в следствии аварий на таких предприятиях. Наиболее часто такое загрязнение вызывают изотопы  $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и другие.

У населения Земли есть колоссальное богатство – почва. Почвенный покров играет решающую роль в обеспечении продовольствием человека. Заменить полностью продукцию, которую даёт нам почва невозможно. Беспрестанный контроль за состоянием почвенного покрова – это обязательная цель для получения продукции, и при том качественной.

### Список литературы

1. Mazirov M.A., Ragimov A.O., Korchagin A.A., Shenterova E.M., Malakhova S.D. Development of precision farming technologies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"" 2021. С. 012031.
2. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Zinchenko S.I. Features of environmentally-friendly product obtaining from sugar and fodder beets in conditions of zinc contamination of sod-podzolic sandy loam soils // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 939-945
3. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск: [б. и.], 1977. - 323 с.

4. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.]; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
5. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва: Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
6. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент: Узгипрозем, 1988. - 158 с.
7. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.
8. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). 2016. № 288-1. С. 46.

**УДК 631.4**

## **АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ**

**Шентеров А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **AGROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF GRAY FOREST SOILS**

**Shenterov A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

Изучение вариабельности агрофизических свойств серых лесных почв Владимирского Ополя проводятся оптимальными методами, одним из которых

является метод функциональных диагностик, который рассматривает данную вариабельность на примере плотности почв. Среди всех рассмотренных подходов, метод функциональных диагностик наиболее информативен несмотря на то, что является очень трудоемким. **Аннотация.**

**Ключевые слова:** вариабельность, серые лесные почвы, функциональная диагностика, плотность почвы.

*Abstract.* The study of the variability of the agrophysical properties of gray forest soils of the Vladimir Opole is carried out using optimal methods, one of which is the method of functional diagnostics, which considers this variability using the example of soil density. Among all the approaches considered, the method of functional diagnostics is the most informative, despite the fact that it is very time-consuming.

**Keywords:** variability, gray forest soils, functional diagnostics, soil density.

Изучение вариабельности почвенных свойств зачастую является невозможным при использовании традиционных трудоёмких полевых методов исследования из-за большого количества точек, в которых проводят измерения. Однако при изучении ландшафта с площадью в несколько гектар со сложным почвенным покровом получение почвенно-физических данных традиционными методами весьма трудоёмко. Необходим комплекс простых, раскрывающих сущность явления методов определения необходимого набора физических свойств, которые могут самостоятельно характеризовать почвенно-физические условия.

Оптимальное сложение пахотного слоя является важным агрофизическим показателем, характеризующим условия сельскохозяйственных культур. Существующие подходы для иллюстрации данных, полученных в ходе изучения плотности серых лесных почв, связаны с определением свойств в единичной точке, т.е. изучение распространения плотности почвы по глубине.

Этот способ отображения значений плотности показывает наличие уплотнённых горизонтов в почвенном профиле и на основе этой информации

позволяет планировать те или иные мероприятия по оптимизации свойств почвы. Недостатком такого подхода является отсутствие информации о вариабельности плотности почвы в пределах агроландшафта.

Получение информации об изменчивости свойств почвы в пространстве возможно с помощью многократного определения параметра по площади исследуемого объекта. При анализе основных статистических показателей плотности на различных глубинах появляется возможность не только выделить уплотнённые горизонты, но и оценить достоверность вычленения точек максимальной плотности в почвенном профиле. На исследуемом участке отмечается наличие двух уплотнённых слоёв – на глубине 30-40 и 50-60 см.

Если максимум плотности на глубине 50-60 см. является отражением протекающих процессов естественного почвообразования (низкое содержание органического вещества и др.), то за уплотнение (плужная подошва) на глубине 20-30 см. ответственны приёмы обработки почвы. Некоторое снижение плотности на глубине 40-50 см можно объяснить нахождением здесь горизонтов В (ЕВ) и Ah (ВГГ) различной природы и состава.

Применяемый метод функциональных поверхностей, как способ представления данных (рассмотренный на примере плотности почвы) по распределению значений агрофизических свойств почвы в пространстве, хотя и требует трудоёмких исследований, но он наиболее информативен среди всех рассмотренных выше подходов к решению поставленной задачи.

### **Список литературы**

1. Mazirov M.A., Ragimov A.O., Korchagin A.A., Shenterova E.M., Malakhova S.D. Development of precision farming technologies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "Advances in Science for Agriculture "Achievements of Science for the Agro-Industrial Complex"" 2021. С. 012031.
2. Ragimov A.O., Mazirov M.A., Shitikova A.V., Zinchenko S.I. Features of environmentally-friendly product obtaining from sugar and fodder beets in conditions of zinc contamination of sod-podzolic sandy loam soils // Caspian Journal of Environmental Sciences. 2021. Т. 19. № 5. С. 939-945

3. Агрохимия и плодородие почв [Текст] : IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск : [б. и.], 1977. - 323 с.
4. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
5. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
6. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент : Узгипрозем, 1988. - 158 с.
7. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.
8. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). 2016. № 288-1. С. 46.

**УДК 631.4**

## **ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ**

**Рагимова К.О.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **THE EFFECT OF VERMICOMPOST ON PLANT GROWTH AND DEVELOPMENT**

**Ragimova K.O.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В настоящее время в сельском хозяйстве остро стоят проблемы улучшения состояния почв, возможных путей улучшения ее биологической активности, сохранения и ее плодородия, а также повышения урожайности сельскохозяйственных культур. И в этом направлении значительно преуспела химическая промышленность, которая предоставила большое количество химических удобрений. Биогумус - уникальное микробиологическое удобрение, в котором обитает полезное сообщество почвенных микроорганизмов, создающих плодородие земель. Биогумус легко и постепенно усваивается растениями в течение всего цикла своего развития.

**Ключевые слова:** биогумус, растение, урожайность, черви

**Abstract.** Currently, the problems of improving the condition of soils, possible ways to improve their biological activity, conservation and fertility, as well as increasing crop yields are acute in agriculture. And the chemical industry has significantly succeeded in this direction, which has provided a large number of chemical fertilizers. Biohumus is a unique microbiological fertilizer, which is home to a useful community of soil microorganisms that create land fertility. Vermicompost is easily and gradually absorbed by plants during the entire cycle of its development.

**Keywords:** vermicompost, plant, yield, worms

Данный вид удобрения, вермикулит, содержит в себе микроэлементы и макроэлементы, витамины и гормоны роста, природные антибиотики для почвы и питательные вещества. Вредные же вещества, патогенная флора, соли тяжелых металлов, личинки мух, яйца гельминтов и т.д. в составе органического удобрения отсутствуют. Такой продукт, как биогумус, можно приобрести как в обычных торговых центрах в отделе «товары для дома и сада», так и специализированных магазинах. В отличие от навоза, биогумус не вызывает нареканий на неприятный запах и раздражающее действие на рассаду. Уникальным органическим средством можно удобрять даже сеянцы овощных культур и цветов открытого грунта.

Исходя из того, что биогумус содержит массу полезных веществ, его применяют ко всем сельскохозяйственным культурам, но особенно принято

применять его к тем культурам, которые остро нуждаются в питательных веществах с высокой концентрацией, сбалансированных по химическому составу, равновесного действия элементов питания.

Свойства биогумуса: биогумус затмевает виды других органических удобрений по своему воздействию на рост, развитие и продуктивность растений; питательные вещества имеют свойства не вымываться и действовать длительное время; состав полезных компонентов представляется в доступной, легкоусвояемой для растений форме; биогумус формирует такую реакцию среды, что она может подходить и растению и почве; укрепляет иммунитет, повышает приживаемость, содействует активному прорастанию семян, препятствует развитию болезнетворных бактерий; удобрение включает в себя стимуляторы роста растений в природной, натуральной форме.

Вносить биогумус можно в любой сезон, ему не страшны сырость и холод. Однако стоит заметить, что гумус не подходит для торфяных почв. В сочетании с ними удобрение погубит посадки. Однократное применение биогумуса, на удивление, дает не менее хороший эффект, который сохраняется 3 - 4 года, а иногда до 7 лет, но все-таки для лучшего результата рекомендуется вносить его ежегодно.

Необходимо отметить тот факт, что биогумус не требует особенных мер предосторожности, так как это удобрение абсолютно не ядовито, но, однако, стоит все-таки помнить о мерах безопасности и надевать перчатки, а после работы с препаратом рекомендуется мыть руки качественными очищающими средствами. Также не стоит допускать попадания удобрения в глаза, но если это случилось, то необходимо обильно промыть их проточной водой.

Хранить такое удобрение как биогумус стоит в сухих и закрытых помещениях, вдали от продуктов питания, детей и животных. Биогумус сохраняет свойства даже после высыхания, разморозки и заморозки. В жидком удобрении возможно выпадение осадка - это считается нормальным явлением и никак не влияет на качество.

Жидкий биогумус довольно хорошо воздействует на растения в открытом грунте, помогая им противостоять изменениям погодных условий.

Также удобрение эффективно в условиях теплицы, для комнатных растений и цветов, значительно ускоряет прорастание семян, укоренение рассады и саженцев, положительно влияет на образование бутонов, а также количество соцветий и длительность цветения.

Качество плодов и их вкус при использовании жидкого биогумуса абсолютно не страдают. В процессе применения жидкого удобрения растения лучше усваивают питательные вещества, а, следовательно, в плодах растет количество различных витаминов, растительного сахара и белка.

При всем этом на растение не оказывается сомнительного воздействия, которое происходит при использовании химических препаратов.

Вывод напрашивается сам собой: минусов у биогумуса при его использовании абсолютно никаких нет. Избыточное внесение органического удобрения провоцирует увеличение показателей уровня pH грунта, что нарушает микрофлору субстрата. Возможные отрицательные детали связаны только с применением сильно концентрированного удобрения, но это случается крайне редко.

### **Список литературы**

1. Бекенова, У. С. Изучение влияние доз биогумуса на рост и развитие, урожайность сельскохозяйственных культур в лабораторных и полевых условиях / У. С. Бекенова, Ж. Ш. Жумадилова, Е. Ж. Шорабаев. - Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2017. - № 46 (180). - С. 106-108.
2. Кобякина М.А., Алексеева М.В., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Особенности агроэкологического состояния дерново-подзолистой почвы в агрогенном и постагрогенном состоянии // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. сборник статей XVI Международной научно-практической конференции. 2018. С. 42-46.

3. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
4. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
5. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент : Узгипрозем, 1988. - 158 с.
6. Потемкин Д.П., Рагимов А.О. Особенности варьирования агрохимического и агроэкологического состояния дерново-подзолистой почвы в условиях антропогенной деятельности // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 73-74. Агрохимия и плодородие почв [Текст]: IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск : [б. и.], 1977. - 323 с.
7. Ульянова, О. А. Агрохимия [Текст]: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110100.62 "Агрохимия и агропочвоведение", профилю "Агроэкология" / О. А. Ульянова, Ю. В. Бабиченко; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Красноярский гос. аграрный ун-т". - Красноярск : Изд-во Красноярского гос. аграрного ун-та, 2014. - 137 с.
8. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.

УДК 631.4

## БИОГУМУС И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Рагимова К.О.

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## VERMICOMPOST AND ITS ORIGIN

Ragimova K.O.

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Описываются свойства и возможности применения органического удобрения биогумуса (вермикомпоста). Он получается при утилизации органического сырья (самых различных отходов) с помощью дождевых червей промышленных линий.

**Ключевые слова:** биогумус, применение, сельское хозяйство, почвы, урожайность

**Abstract.** The properties and possibilities of using organic fertilizer biohumus (vermicompost) are described. It is obtained by recycling organic raw materials (a wide variety of waste) with the help of earthworms of industrial lines.

**Keywords:** biohumus, application, agriculture, soils, productivity

Перспективным приемом повышения плодородия почв и получения экологически чистой продукции служит применение биогумуса, который получают экологической биотехнологии в процессе вермикомпостирования разнообразных органических отходов (навоз, компост, птичий помет и т.д.).

Биогумус является биологическим препаратом, экологически чистым и абсолютно безвредным для растений, человека и окружающей среды. Также, из-за большого количества химических элементов и свойств это удобрение превосходит другие органические удобрения по своему воздействию на рост,

развитие и продуктивность растений, а питательные вещества не вымываются и действуют длительное время.

Именно поэтому актуальным направлением организации работы ученых и специалистов является поиск и разработка таких методов, которые могли бы повысить урожайность без увеличения доз внесения удобрений, без значительного использования пестицидов, а также улучшить качество сельскохозяйственной продукции.

Комбинирование инновационных методов ведения сельского хозяйства нацелено именно на улучшение плодородия и в целом свойств почв. Постоянное систематическое использование органических и минеральных удобрений изменяет физико-химические свойства почвы.

Физические и химические свойства почв оказывают влияние на питательный режим почв, их биологическую активность, вызывают трансформацию вносимых в почву удобрений, в условиях промывного водного режима определяют возможность поступления различных соединений в толщу почвы.

Итак, по эффективности различные удобрения практически не уступают друг другу и оказывают положительное влияние на почву и ее свойства в целом при рациональном внесении удобрений, однако допускать их передозировки опасно и категорически не рекомендуется, так как это может привести к деградации почвы.

Без внесения удобрений в почву просто невозможно обойтись. Это происходит из-за постоянного выращивания культур на одном и том же месте, что приводит к почвенному истощению: почва теряет свои свойства и становится менее плодородной. Для оздоровления и плодородия почвы лучше всего использовать такую органику, как биогумус.

Вермикомпост, или биогумус - новое, высококачественное, органическое удобрение, которое получают в результате переработки органических веществ в почве (навоза, растительных остатков, опилок, соломы, опавших листьев,

остатков силоса, сена, отходов различной промышленности, коммунального хозяйства, птичьего помета и т.д.) Красными Калифорнийскими червями.

Первоначально Американцами черви предназначались для ускоренной промышленной переработки отходов и быстрого получения биомассы самих червей, но в скором времени получили признание и в частных фермерских хозяйствах. А название этим червям было дано по месту их выведения - Красный Калифорнийский червь.

Любые биоорганические отходы перерабатываются червями с последующим выделением в грунт копролитов, которые представляют собой биогумус - форма органики, более подходящей для поглощения растениями.

К тому же черви делают почву более рыхлой, что создает оптимальные условия для увлажнения, а также копролиты особенно ценны из-за того, что они содержат концентрированные дозы гуматов (солей гуминовых кислот), которые служат основой всех биохимических процессов, протекающих в плодородном слое почвы.

### Список литературы

1. Агрохимия и плодородие почв [Текст] : IV комис. (агрохимия и плодородие почв) / Ред. коллегия: А. В. Соколов (пред.) [и др.]. - Минск : [б. и.], 1977. - 323 с.
2. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
3. Мазиров М.А., Рагимов А.О. Физические свойства серых лесных почв Владимирского Ополья// Сборник тезисов по итогам Профессорского форума 2019 «Наука. Образование. Регионы». Москва, 2019. С. 121-122.
4. Минеев, В. Г. Агрохимия: [учебник для университетов по специальности "Агрохимия и почвоведение"] / В. Г. Минеев. - Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 485 с
5. Научные проблемы почвоведения и агрохимии / [Редкол.: Д. С. Саттаров (отв. ред.) и др.]. - Ташкент : Узгипрозем, 1988. - 158 с.
6. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Савоськина О.А. Климатический фактор в интенсификации земледелия // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика

применения. материалы международной научно-практической конференции. 2017. С. 269-272.

7. Ручин А.Б.. "Для чего нужен биогумус?" Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, №. 4-1, 2014, с. 62-64.

8. Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства [Текст] : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А., 13-15 февраля 2017 г. / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова", Кафедра "Земледелие, мелиорация и агрохимия" ; [редакционная коллегия: Н. И. Кузнецов и др.]. - Саратов : Саратовский ГАУ, 2017. - 303 с.

**УДК 631.4**

## **ОПАСНОСТЬ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЭКОСИСТЕМЫ**

**Чивякова А.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **THE DANGER OF SOSNOWSKI'S HOGWEED FOR HUMANS AND THE ECOSYSTEM**

**Chivyakova A.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Представлены обобщенные данные о борщевике Сосновского, описание, распространение растения, последствия

**Ключевые слова:** борщевик Сосновского, кормовое растение, фитотоксичность, ожоги.

**Abstract.** Generalized data on Sosnovsky's hogweed, description, distribution of the plant, and consequences are presented.

**Keywords:** Sosnovsky's hogweed, forage plant, phytotoxicity, burns.

До 2015 года борщевик Сосновского (*лат. Heracléum sosnówskyi*) официально числился в перечне кормовых растений. Борщевик был завезен на территорию современной России в период восстановления страны после Великой Отечественной войны для помощи в заготовлении силосного корма для скота.

С декабря 2015 года борщевик Сосновского внесен в Отраслевой классификатор сорных растений Российской Федерации. Сорняк очень живуч, корень растения живет примерно 12 лет, а одно растение в сумме образует от 20 до 35 тысяч семян, поэтому борщевик вырастает вновь и вновь.

Борщевик Сосновского (рисунок 1) – крупное травянистое растение семейства Зонтичных. Естественным ареалом борщевика Сосновского является восточная часть Большого Кавказа, восточное и юго-восточное Закавказье, северо-восток Турции.

На территории России встречается как заносное, несущее вред экосистемам, выступая в роли сорного растения, и вред для здоровья человека.



Рисунок 1 – Борщевик Сосновского

Растение содержит фототоксичные соединения фуранокумарины, содержащиеся во всех частях растения, с наибольшей высокой концентрации в листьях.

При соприкосновении с кожей человека возникает фитофотодерматит (рисунок 2), обусловленный тем, что фуранокумарины под воздействием ультрафиолетовых лучей вступают в реакцию с азотистыми основаниями ДНК, которые, в свою очередь, соединятся с нитями нуклеиновых кислот других ДНК, тем самым нарушая нормальное функционирование клеток кожи, что проявляется в образовании волдырей.

Также опасность обусловлена тем, что пораженные борщевиком участки кожи могут сохранять свою восприимчивость к ультрафиолету на протяжении нескольких лет, а некоторые фуранокумарины оказывают канцерогенные и тератогенные воздействия.

Среди других осложнений, можно отнести – головная боль, тошнота, рвота; аэрозольные частицы провоцируют появления отека гортани и верхних частей пищевода.



Рисунок 2 – Ожоги от Борщевика Сосновского

Он имеет широкое распространение (рис.3), поскольку очень плодовит, не прихотлив, не имеет в природе естественных врагов, однодомность растения позволяет ему размножаться перекрестным опылением или самооплодотворением, что даёт ему высокую конкурентную способность.



Рисунок 3 - Распространение борщевика Сосновского

Наносит вред экосистеме тем, что весной он развивается быстрее других трав, а его семена содержат вещества, подавляющие рост других растений. Достигая больших размеров, он заслоняет растения, которые ниже ростом, образуя монозаросли.

Происходящее в настоящее время глобальное потепление и разрушение озонового слоя, могут поспособствовать расширению ареалов произрастания борщевика, и учащению случаев получения от него фитофотодерматитов.

Борьба с Борщевиком Сосновского осуществляется на законодательном уровне, согласно статье 13 Земельного кодекса Российской Федерации, в котором сказано, что землевладельцы и землепользователи обязаны проводить мероприятия по защите сельскохозяйственных угодий сорными растениями, в перечень которых входит Борщевик Сосновского.

С 1 марта 2024 года россиян начнут штрафовать за отказ борьбы с борщевиком. Один из законопроектов закрепит понятие «инвазивные растения», другой введет штрафы за произрастания таких растений на земельных участках. Неудаление борщевика влечет штраф: для граждан в размере от 1 до 2 тыс. руб., для должностных лиц – от 3 до 10 тыс. руб., для юридических лиц – от 20 до 30 тыс. руб.

### Список литературы

1. Алексеев И.И. Современные проблемы оценки почв Владимирской области // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. - Иваново: 2019. - С. 3-5.
2. Афонин А.Н., Лунева Н.Н., Лис Ю.С., Коцарева Н.В. Эколого-географический анализ распространения и встречаемости борщевика Сосновского в связи со степенью аридности территорий и его картирование для европейской территории России.
3. Богданов В.Л., Николаев Р.В., Шмелева И.В. Биологическое загрязнение территории экологически опасным растением борщевиком Сосновского // Фундаментальные медико-биологические науки и практическое здравоохранение: сб. науч. трудов 1-й Международной телеконференции (Томск 20 января-20 февраля, 2010). Томск: СибГМУ, 2010. С.27-29
4. Винокуров Г.И. О дерматите, вызываемом растением сладкий борщевик // Военно-медицинский журнал. № 7. 1965.
5. Доржиев С.С., Патеева И.Б. Энергоресурсосберегающая технология получения биоэтанола из зеленой массы растений рода *Heracleum* // Ползуновский вестник. 2011. № 2/2 С.251-255
6. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим. гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
7. Ламан Н.А., Прохоров В.Н., Масловский О.М. Гигантские борщевики - опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск. 2009. - 40 с.

8. Мольков А.А. Оценка экологического состояния почв придорожных территорий Владимирской области в Судогодском районе. // Современные тенденции в научном обеспечении агропромышленного комплекса. Коллективная монография. Под редакцией В.В. Окоркова. Иваново, 2019. С. 189-191.

**УДК 687.5.03**

## **ОПАСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИКИ**

**Левичева М.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Феоктистова И.Д.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **DANGEROUS INGREDIENTS IN COSMETICS**

**Levicheva M.A.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Feoktistova I.D.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** в работе проанализирован состав косметических средств, приведен перечень опасных компонентов в косметических средствах.

**Ключевые слова:** косметические компоненты; токсичные вещества; вредные вещества

**Abstract.** the paper analyzes the composition of cosmetics, provides a list of dangerous components in cosmetics.

**Keywords:** cosmetic components; toxic substances; harmful substances

По оценкам учёных ежегодно с впитывающимися кремами, помадами, бальзамами в организм женщины попадает около 2,5 килограммов косметики. Постепенно токсичные вещества, содержащиеся в ней, накапливаются в организме и приводят к негативным последствиям.

Токсичные вещества в косметике не несут прямой угрозы здоровью потребителя. Негативные последствия наступают тогда, когда потребитель длительно использует средство, имеющее в своём составе токсикант, склонен к аллергии или имеет генетическую предрасположенность к раку.

Косметические компоненты - составляющие средств, предназначенных для ухода за кожей лица и тела, за волосами, за ногтями и зубами. Они бывают натуральными и синтетическими. Делятся по своему функционалу на:

1. Наполнители, то есть ингредиенты образующие структуру;
2. Эмульгаторы, то есть вещества создающие эмульсии из несмешивающихся жидкостей;
3. Эмоленты, то есть вещества, необходимые для образования плёнки;
4. Поверхностно-активные вещества, то есть компоненты, предназначенные для расщепления жира и грязи;
5. Консерванты, то есть ингредиенты, предназначенные для продления срока годности;
6. Красители;
7. Отдушки;
8. УФ-фильтры;
9. Биологически активные вещества, то есть пептиды, витамины, кислоты;
10. Регуляторы pH.

Таблица 1. Вредные вещества в составе косметики.

№п/п	Название вещества	Действие
1.	Парабены.	Самая популярная группа консервантов. Разрушают гормоны, вызывают рак груди и проблемы с сердцем.
2.	Триклозан.	Обладает антибактериальным действием, поэтому часто добавляется в твёрдое и жидкое мыло, зубную пасту, дезодоранты. Негативно влияет на эндокринную систему, вредит почкам и селезёнке.
3.	Лаурилсульфат натрия (SLS)	Основной ингредиент в моющих средствах, то есть гелях для душа, шампунях. Это поверхностно-активное вещество (ПАВ). Вызывает раздражение, аллергическую реакцию. Нарушает эпидермальный барьер кожного покрова.
4.	Диэтаноламин	Является вторичным поверхностно-активным веществом. Добавляется в косметические средства для создания пены. Как правило, производители не добавляют его в косметическую формулу в чистом виде, а используют в форме к Cocamide DEA, Lauramide DEA, Stearamide MEA. Диэтаноламин-гормональное средство. Оно формирует нитраты, вызывающие рак.
5.	Диазодинил-мочевина / формалин	Это консервант. Является «донором формальдегида», так как в формуле даёт ион формальдегида, который борется с микробами. Безопасность использования формалина - вопрос концентрации в косметическом продукте и склонности к аллергии потребителя. При аллергии ведёт к развитию дерматита.
6.	Формальдегид	Является консервантом, часто используемым при производстве лаков для ногтей, увлажняющих средств, продуктов для кератинового выпрямления. Канцерогенен. Вызывает аллергические реакции кожи (покраснение, образование пузырей). Его пары раздражают слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Поражает печень и почки.
7.	Пропиленгликоль	Используется в косметических средствах в качестве разбавителя. Проникает в протеины кожи, разрушая их. Вызывает нарушения в работе мозга, почек и печени. Может вызывать рак.
8	Полиэтиленгликоль (PEG)	Используется в косметике в качестве эмульгатора и растворителя. Канцерогенен. Может способствовать преждевременному старению кожи, иссушая её.
9	Тальк	Используется для абсорбции влаги и как наполнитель. Способствует развитию рака яичников. Закупоривает поры, приводя к появлению чёрных точек и акне.
10	Вазелин	Применяется в производстве средств для укладки волос и для увлажнения кожи. Провоцирует образование акне и комедонов.

Таким образом, в данной статье обобщены и систематизированы данные об опасных ингредиентах, содержащихся в косметике.

Одной из возможной причиной рака, у женщин, может являться использование косметики с токсичными ингредиентами в составе.

Лучше выбирать косметику, в которой содержание токсичных веществ минимальное, а полезных - максимальное. Зачастую это натуральная косметика с небольшим сроком годности.

### Список литературы

1. Cosmetic camouflaging techniques // Cutis. - 1993. - Draelos Z.D. Vol. 52. - P. 362–364.
2. Jeanmougin M. Sundamage-prevention by clothing|sunscreens // Am. Dermatol. Venerol. - 2002. - Vol. 129. - P. 181, 104.
3. Данилова С.И. Косметология. Новейший справочник. 2-е изд.-М.:Эксмо, 2004. – С.88-93.
4. Миринова Л.Г. Медицинская косметология. 2-е изд. – М.:Крон-Пресс,2000.-С.182-184.
5. Нордманн Л. Косметология-основы. 2-е изд.-М.: Астрель, 2006.-С.278-292.
6. Папий Н.А., Папий Т.Н. Медицинская косметология: Руководство для врачей / Н.А. Папий, Т.Н. Папий. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. - 600 с
7. Фержтек О., Шрамер Д. Косметология. Теория и практика.6-е изд.-Прага: Максдорф,2002.-С.345-368.
8. Эрнандес Е.И., Марголина А.А. Липидный барьер кожи и косметические средства. –М.: Косметика и медицина,1998.-С.143-152.

## БЕЗОПАСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В СОСТАВЕ КОСМЕТИКИ

**Левичева М.А.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## SAFE INGREDIENTS IN COSMETICS

**Levicheva M.A.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В работе проанализирован состав косметических средств, приведен перечень безопасных компонентов в косметических средствах.

**Ключевые слова:** косметические компоненты; безопасные компоненты; ингредиенты; глицерин; ретинол.

**Abstract.** the paper analyzes the composition of cosmetics, provides a list of safe components in cosmetics.

**Keywords:** cosmetic components; safe components; ingredients; glycerin; retinol.

Косметические компоненты - ингредиенты, из которых состоит средство по уходу за кожей, волосами, ногтями, зубами. Это могут быть вещества синтетического и природного происхождения.

Компоненты подразделяются по своей функции на консерванты (для продления срока годности средства), поверхностно-активные вещества (для расщепления грязи и жира), эмоленты (для образования плёнки), эмульгаторы (для создания эмульсии из несмешивающихся жидкостей), отдушки (для

улучшения запаха средства), красители (для придания средству цвета), наполнители (образуют структуру), регуляторы pH, УФ-фильтры, биологически активные вещества (кислоты, витамины, пептиды и т.д).

Самым безопасным и популярным ингредиентом в составе косметики является вода (water/aqua). Она выступает в роли основы.

Следующим по популярности является глицерин (glycerin) - жирный спирт. Обладает интенсивным увлажняющим действием.

Пантенол (panthenol) - провитамин B5. Обладает интенсивным успокаивающим действием.

Ниацинамид (niacinamide) - витамин B3. Эффективен при лечении акне.

Аскорбиновая кислота (ascorbic acid) - витамин C. Осветляет кожу и обладает антиоксидантным действием.

Ретинол (retinol) - витамин A. Обладает антивозрастным эффектом, выравнивает текстуру кожи и борется с акне.

Гиалуроновая кислота (hyaluronic acid) - гелеобразный полимер, который содержится во внеклеточном матриксе соединительных и эпителиальных тканей позвоночных. Способствует регенерации кожи, её увлажнению. Обладает омолаживающим действием за счёт того, что замедляет разрушение коллагена.

Масло ши (butyrospermum parkii butter) - растительное масло, получаемое из семян дерева ши. Интенсивно питает и увлажняет кожу, волосы. Обладает антивозрастным эффектом, так как выравнивает морщины.

Кокосовое масло (coconut oil) - растительное масло, получаемое из копры (ядра ореха кокосовой пальмы). Обладает увлажняющим, питающим, антибактериальным и защитным действием (защищает от свободных радикалов). Предотвращает появление морщин.

Бетаин (betaine) - производное глицина. Используется как увлажняющее средство. Укрепляет клеточные мембраны, предотвращая появление морщин.

Аллантоин (allantoin)- является продуктом окисления мочевой кислоты.

Обладает восстанавливающим действием, снимает воспаление и раздражение, заживляет.

Ланолин (lanoline) - воск животного происхождения, получают при процессе вываривания шерсти овец. Натуральный эмульгатор. Способствует заживлению рубцов, увлажнению кожи, её смягчению.

Токоферол (tocopherol) - витамин Е. Обладает питательным, восстанавливающим, противовоспалительным и омолаживающим эффектом.

Экстракт зелёного чая (camellia sinensis) - тонизирует, защищает от свободных радикалов. Обладает антиоксидантным свойством.

Сок листьев алоэ вера (aloe barbadensis leaf juice) - увлажняет, способствует заживлению воспалений. Обладает бактерицидными свойствами.

Феноксизтанол (phenoxyethanol) - производное фенола. Антисептик и консервант натурального происхождения.

Натрия кокосульфат (sodium coco sulfate) - вещество, получаемое из кокосового масла. Мягкий и натуральный пенообразователь, поверхностно-активное вещество.

Глутамат натрия (sodium glutamate) - натриевая соль глутаминовой кислоты. Смягчает, очищает, увлажняет кожу, поддерживает оптимальный уровень pH.

Таким образом, в данной статье обобщены и систематизированы данные о безопасных ингредиентах в составе косметики.

По возможности лучше выбирать косметику, в которой содержание безопасных ингредиентов максимальное. Чаще всего это натуральная косметика с маленьким сроком годности.

### Список литературы

1. Cosmetic camouflaging techniques // Cutis. - 1993. - Draelos Z.D. Vol. 52. - P. 362–364.
2. Jeanmougin M. Sundamage-prevention by clothing|sunscreens // Am. Dermatol. Venerol. - 2002. - Vol. 129. - P. 181, 104.
3. Данилова С.И. Косметология. Новейший справочник. 2-е изд.-М.:Эксмо, 2004. – С.88-93.
4. Миринова Л.Г. Медицинская косметология. 2-е изд. – М.:Крон-Пресс,2000.-С.182-184.

5. Озерская О.С. Косметология. 3-е изд. -СПб.: Искусство России, 2006. – С.110-116.
6. Папий Н.А., Папий Т.Н. Медицинская косметология: Руководство для врачей / Н.А. Папий, Т.Н. Папий. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. - 600 с
7. Улащик В.С. Общая физиотерапия. - Мн.: Книжный дом, 2005.
8. Фержтек О. Косметика и дерматология: Пер. с чеш. - М., 1990

**УДК 631.4**

**УРЕАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ БАСЕЙНА  
РЕКИ КЛЯЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Скляр В.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**UREASE ACTIVITY OF POSTAGROGENIC SOILS OF THE KLYAZMA  
RIVER BASIN WITHIN THE VLADIMIR REGION**

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Sklyar V.V.**

*Graduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Уреаза – фермент в почве, изученный в большей степени, по сравнению с другими, играющий большую роль в превращениях азота. В данной работе была изучена уреазная активность постагрогенных почв бассейна реки Клязьма в пределах Владимирской области.

**Ключевые слова:** почвы, уреазная активность, ферменты, азот

**Abstract.** Urease is an enzyme in soil that has been studied to a greater extent than others and plays a major role in nitrogen transformations. In this work, the urease activity of postagrogenic soils of the Klyazma River basin within the Vladimir region was studied.

**Keywords:** soils, urease activity, enzymes, nitrogen

Уреазная активность – показатель самоочищающей способности почвы ( $\Delta pH/ч$ ). Уреаза в почве играет большую роль – расщепляет мочевины (карбамид), образующуюся в результате превращения азотистых органических соединений (белков и нуклеиновых кислот), до аммиака и углекислого газа. Аммиак, в свою очередь является источником азотного питания для растений.

Именно поэтому уреазная активность – важнейший показатель биологической активности почвенного покрова. Исследование проводилось по Аристовской Т.В. и Чугуновой М.В. Экспресс метод определения биологической активности почв. Метод носит качественный характер. Были получены следующие результаты (таблица 1).



Рисунок 1 – определение уреазной активности

Таблица 1 – Результаты определения уреазной активности почвы

№ образца	pH min	pH	pH	pH	pH	pH	pH max	v
	0 мин	30 мин	1 час	1,5 часа	2 часа	2,5 часа	3 часа	
1	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,5	8,0	0,50
2	6,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,0	9,0	0,83
3	6,5	6,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,33
4	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,0	0,17
5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,5	8,0	8,5	0,67
6	6,5	6,5	7,5	8,0	8,0	8,0	8,0	0,50
7	6,5	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,5	0,67
8	6,5	6,5	7,0	7,5	8,0	8,0	8,5	0,67
9	6,5	6,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	0,33
10	6,5	7,0	9,0	9,5	9,5	10,0	11,0	1,50
11	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,5	7,5	0,33
12	6,5	7,0	7,0	7,5	8,0	8,0	8,0	0,50
13	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	8,5	8,5	0,67
14	6,5	6,5	7,0	7,0	7,5	8,0	8,5	0,67
15	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	8,5	9,0	0,83
16	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	0,17
17	6,5	6,5	7,5	8,0	8,0	8,0	8,0	0,50
18	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	1,00

Скорость расщепления мочевины, т.е. уреазная активность, была посчитана по формуле 1, представленной ниже.

$$v = \frac{pH_{max} - pH_{min}}{t}, \text{ где}$$

$v$  – скорость расщепления мочевины

$t$  – время, за которое установилось pH max (час)

$pH_{max}$  – максимальное значение pH

$pH_{min}$  – минимальное значение pH

На рисунке 2 представлен график уреазной активности.

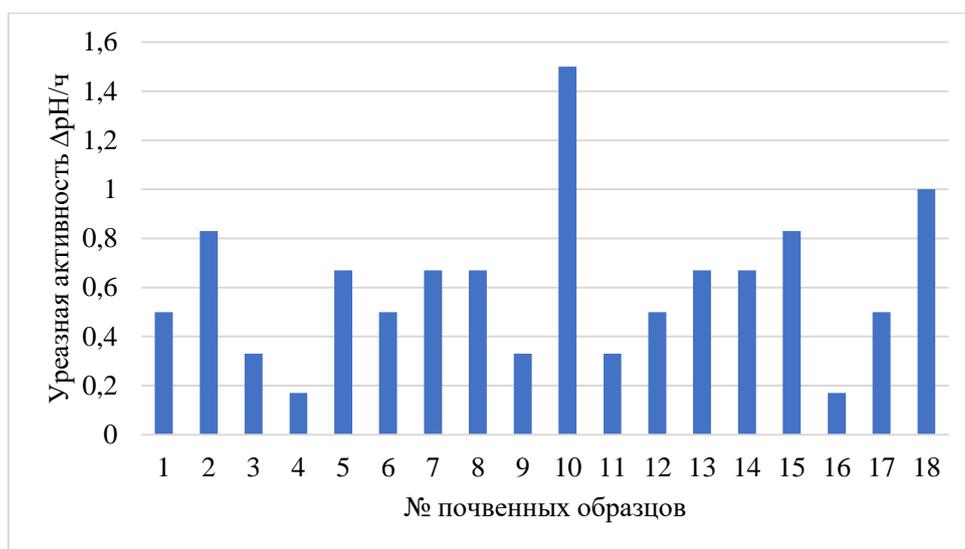


Рисунок 2 – уреазная активность

Исходя из полученных данных, можно увидеть следующее. Самый высокий показатель уреазной активности наблюдается в образце №10 (1,5 ΔрН/ч) – дерново–среднеподзолистая песчаная почва, отобранная в г. Камешково, ул. Свердлова, 30 см. Это говорит о том, что почва обладает хорошей защитой от загрязнения.

Высокое значение указывает на благоприятную экологическую обстановку и достаточное азотное питания для растений. Самые низкие показатели в образцах №4 (0,17 ΔрН/ч) и №16 (0,17 ΔрН/ч). Образец №4 – аллювиальная дерновая почва, отобранная в с.Кидекша, 30 см. Образец №16 – дерново–среднеподзолистая супесчаная почва, отобранная в Чиждово (лесогорье 2), Ставрово.

Самоочищение данных образцов почвы находится на довольно низком уровне. Такие низкие показатели связаны с загрязнением почв из-за близости автомобильных дорог.

### Список литературы

1. Аристовская, Чугунова М. В. Т. В. Экспресс–метод определения биологической активности почв // Почвоведение / Т. В. Аристовская, Чугунова М. В.. – Москва: №11, 1989. – С. 142–147 с.

2. Вальков и др. . – М., . В.Ф. Почвоведение / В.Ф. Вальков и др.. – М., .. – Москва: Ростов–на–Дону, 2004. – 493 с.
3. Добровольский, Шеремет Б.В., Афанасьева Т.В., Палечек Л.А. Г.В. Почвы. Энциклопедия природы России / Г.В. Добровольский, Шеремет Б.В., Афанасьева Т.В., Палечек Л.А. – Москва: АБФ, 1998. – 368 с.
4. Химия и биология почв [Текст] : II комис. (химия почв). III комис. (биология почв) / Редкол.: Н. Г. Зырин (пред.) и др. - Минск : [б. и.], 1977. - 287 с.
5. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Салякин И.Е., Мазиров И.М. Влияние различных концентраций бензинового загрязнения пахотного горизонта дерново - подзолистой и серой лесной почвы на фитопатогенный потенциал растений различного видового состава // Владимирский земледелец. 2020. № 3 (93). С. 22-29
6. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 46-49.
7. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
8. Новогрудский, Д. М. Почвенная микробиология [Текст] : (Почва как среда местообитания почв. микроорганизмов; основные группы почв. микронаселения) / Под ред. чл.-кор. Акад. наук СССР А. А. Имшенецкого ; Акад. наук Казах. ССР. Ин-т почвоведения. - Алма-Ата : Изд-во Акад. наук КазССР, 1956. - 402 с.

УДК 631.4

**КАТАЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ БАССЕЙНА  
РЕКИ КЛЯЗЬМА В ПРЕДЕЛАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Чугай Н.В.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Скляр В.В.**

*Аспирант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**CATALASE ACTIVITY OF POSTAGROGENIC SOILS  
OF THE KLYAZMA RIVER BASIN WITHIN THE VLADIMIR REGION**

**Chygai N.V.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Sklyar V.V.**

*Graduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Ферментативная активность почв является важным показателем биологического состояния почв. Одним из таких ферментов является каталаза, которая участвует в расщеплении перекиси водорода, образующейся при автоокислении многих органических веществ в клетках живых организмов и в почвах. В данной работе были исследованы почвенные образцы бассейна реки Клязьма в пределах Владимирской области на каталазную активность почв.

**Ключевые слова:** каталаза, ферментативная активность, почвы, живые организмы

**Abstract.** The enzymatic activity of soils is an important indicator of the biological state of soils. One of these enzymes is catalase, which is involved in the

breakdown of hydrogen peroxide, which is formed during the autooxidation of many organic substances in the cells of living organisms and in soils. In this work, soil samples from the Klyazma River basin within the Vladimir region were studied for catalase activity of soils.

***Keywords:*** catalase, enzymatic activity, soils, living organisms

Каталаза – фермент, расщепляющий перекись водорода (образуется автоокисления пероксида водорода большинства органических соединений в клетках живых организмов), токсичную для культур, до воды и кислорода.

В практике экологических исследований широко применяются показатели ферментативной активности почв, они в меньшей степени, чем микробиологические показатели подвержены флуктуациям в постоянно изменяющихся условиях природной среды и в то же время адекватно реагируют на различные виды техногенных загрязнений.

Снижение активности каталазы при усилении загрязнения почвы является маркером нестабильности экологической обстановки. Каталазную активность почв определяли газометрическим методом А.Ш. Галстяна.

Объектом исследования данной работы является изучение биологической активности постагрогенных почв в бассейне реки Клязьма в пределах Владимирской области.

Постагрогенные почвы - почвы бывших пашен, функционирующих в настоящее время под различными, главным образом лесными экосистемами, являются достаточно распространенным компонентом почвенного покрова лесной зоны европейской России.

После прекращения активного использования почвенного покрова и при переходе в постагрогенное состояние идёт значительное снижение антропогенной нагрузки и системная смена растительного покрова.

Рисунок 1 представляет результаты, полученные в ходе исследования.

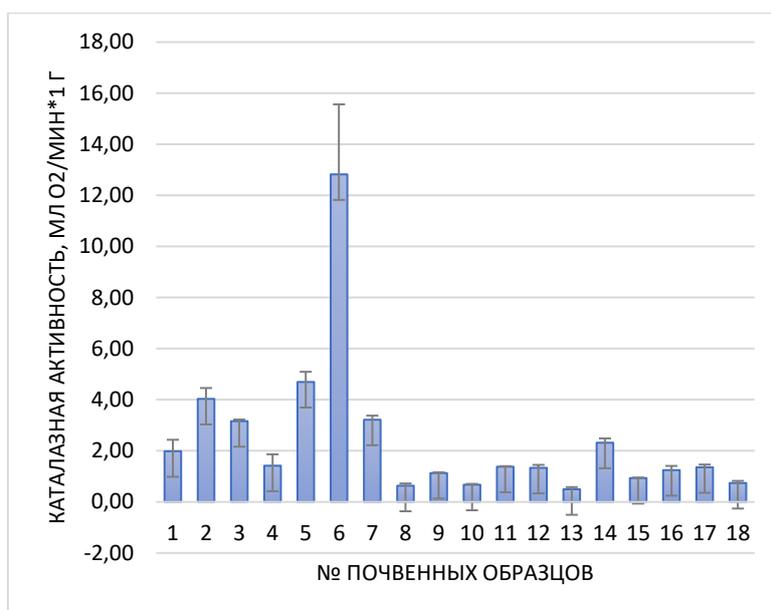


Рисунок 1 – Каталазная активность в образцах почв

Самая высокая скорость расщепления в образце №6 – аллювиальная почва. По шкале оценки степени обогащенности почв ферментами (Таблица 2) данная почва является богатой.

Самая низкая скорость у образцов №8, №10, №13, №18. Образец №8 – дерново–среднеподзолистая супесчаная почва, отобранная на 6/21, Свалка, 30 см. Образец №10 – дерновая среднеподзолистая супесчаная почва, отобранная в Камешковском районе, ул. Свердлова, 30 см. Образец №13 – торфяная почва. Образец №18 – дерновая среднеподзолистая супесчаная почва, отобранная в Чижово (лесогорье ½), Ставрово.

Исходя из таблицы 2 почвы являются очень бедными по степени обогащенности почв ферментами.

Таблица 2 – Шкала для оценки степени обогащенности почв ферментами (расчет на весовые единицы почвы) (по Звягинцеву, 1978)

Степень обогащенности почв	Каталаза, О <sub>2</sub> см <sup>3</sup> /г за 1 мин
1.Очень бедная	<1
2.Бедная	1–3
3.Средняя обогащенность	3–10
4.Богатая	10–30
5.Очень богатая	>30

Низкая скорость обусловлена низким содержанием ферментов–каталаз, которые относятся к группе дыхательных ферментов. Происходит это из-за влияния автомобильного транспорта, выбрасывающего большое количество загрязнителей.

Соответственно, перекись водорода, содержащаяся в почвах, ввиду низкой скорости расщепления угнетает растительные культуры, произрастающие на них. Экологическая обстановка такой местности нестабильная. При вводе таких почв в сельское хозяйство, необходимо учесть полученные данные и принять меры.

### Список литературы

1. Актуальные проблемы экологии и природопользования [Текст] : материалы научной конференции / Южный федеральный ун-т, О-во почвоведов им. В. В. Докучаева, Международное о-во токсикологии и химии окружающей среды (SETAC), Ведущая науч. шк. РФ "Экология и биология почв", НОК "Экология и природопользование" ; [отв. ред. К. Ш. Казеев]. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный ун-т, 2014. - 146 с.
2. Химия и биология почв [Текст] : II комис. (химия почв). III комис. (биология почв) / Редкол.: Н. Г. Зырин (пред.) и др. - Минск : [б. и.], 1977. - 287 с.
3. Рагимов А.О., Мазиров М.А., Салякин И.Е., Мазиров И.М. Влияние различных концентраций бензинового загрязнения пахотного горизонта дерново - подзолистой и серой лесной почвы на фитопатогенный потенциал растений различного видового состава // Владимирский земледелец. 2020. № 3 (93). С. 22-29
4. Шентерова Е.М., Рагимов А.О., Мазиров М.А. Мониторинг загрязнения тм почв в зоне действия промышленного производства // Доклады ТСХА. Сборник статей. 2016. С. 46-49.
5. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
6. Мишустин, Е. Н. Санитарная микробиология почвы [Текст] / Е.Н. Мишустин, М.И. Перцовская, В.А. Горбов. - Москва : Наука, 1979. - 304 с.
7. Новогрудский, Д. М. Почвенная микробиология [Текст] : (Почва как среда местообитания почв. микроорганизмов; основные группы почв. микронаселения) / Под ред. чл.-кор. Акад. наук СССР А. А. Имшенецкого ; Акад.

наук Казах. ССР. Ин-т почвоведения. - Алма-Ата : Изд-во Акад. наук КазССР, 1956. - 402 с.

8. Аристовская, Т. В. Микробиология подзолистых почв [Текст] / Акад. наук СССР. Почв. ин-т им. В. В. Докучаева Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. - Москва ; Ленинград : Наука. [Ленингр. отд-ние], 1965. - 187 с.

**УДК 502.171**

**ДИНАМИКА ФИТОПРОДУКЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ЭКОСИСТЕМ  
КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ И ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЬЯ  
ПО ДИСТАНЦИОННЫМ ДАННЫМ**

**Колесова П.С.**

*Магистрант*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Мищенко Н.В.**

*Доктор биол. наук, профессор*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**DYNAMICS OF PHYTOPRODUCTION PROCESSES  
IN THE ECOSYSTEMS OF THE KLINSKO-DMITROVSKAYA RIDGE AND  
VLADIMIRSKY OPOLYE ACCORDING TO REMOTE DATA**

**Kolesova P.S.**

*Undergraduate student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Michenko N.V.**

*Doctor of Biological Sciences, Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Фитопродукционный процесс стоит в центре потоков вещества и энергии в экосистемах и его оценка необходима для мониторинга

накопления фитомассы и своевременного выявления нарушений. Целью исследования является анализ динамики показателей фитопродуктивности Клинско-Дмитровской гряды и Владимирского ополья по данным дистанционного зондирования за период в 2002 по 2021 годы. Показано что, на территории Клинско-Дмитровской гряды и во Владимирском ополье имеет место рост показателей фитопродуктивности, но эффективность образования чистой первичной продукции не изменяется.

**Ключевые слова:** ландшафты, экосистемы, фитопродуктивность, эффективность образования чистой первичной продукции.

**Abstract.** The phytroduction process is at the center of the flow of matter and energy in ecosystems, and its assessment is necessary for monitoring the accumulation of phytomass and timely detection of violations. The purpose of the study is to analyze the dynamics of phytoproductivity indicators of the Klinsko-Dmitrovskaya ridge and Vladimir opolye according to remote sensing data for the period 2002 to 2021. It is shown that on the territory of the Klinsko-Dmitrovskaya ridge and in the Vladimir opole there is an increase in phytoproductivity indicators, but the efficiency of the production process does not change.

**Keywords:** landscapes, ecosystems, phytoproductivity, efficiency of formation of net primary production.

Фитопродукционный процесс стоит в центре потоков вещества и энергии в экосистемах и его оценка необходима для мониторинга накопления фитомассы и своевременного выявления нарушений.

Для оценки продукционного потенциала широко применяются материалы многозональной космической съемки, благодаря которым можно оперативно оценить пространственно-временную динамику состояния почвенно-растительного покрова и экстраполировать результаты наземных измерений.

Климат и фитопродуктивность имеют тесную взаимосвязь, которая является достаточно сложной. Фитопродуктивность тесно связана с

продолжительностью вегетационного периода, соотношения тепла и влаги, что в свою очередь зависит от климатических условий конкретного региона.

Чистая первичная продукция (ЧПП) является важнейшим индикатором, отражающим особенности состояния и функционирования экосистем, определяя степень влияния растительности на глобальный углеродный бюджет. С другой стороны, будучи климатически обусловленной, ЧПП является объективным количественным показателем реакции экосистем на климатические изменения.

Целью исследования является анализ динамики показателей фитопродуктивности Клиньско-Дмитровской гряды и Владимирского ополья по данным дистанционного зондирования за период в 2002 по 2021 годы.

Объектами исследования явились два расположенных в Клиньско-Дмитровской провинции, природных района: Клиньско-Дмитровская гряда и Владимирское ополье. Исследование проводилось в границах бассейна р. Клязьма. Указанные природные районы граничат друг с другом, но существенно отличаются особенностями почвенно-растительного покрова. В Клиньско-Дмитровской гряде преобладают дерново-слабо- и среднеподзолистые почвы.

Лесистость территории около 30 %. Распаханность – около 40%. Почвенный покров Владимирского ополья сформирован преимущественно сочетанием серых лесных почв по вершинам холмов и в верхней части склонов, темно-серых лесных почв в нижней части склонов.

Вершины холмов и склоны преимущественно распаханы или заняты залежами (распаханность около 60%), по днищам котловин располагаются луга разной степени увлажнения.

Для расчета показателей, характеризующих годовую продукцию природных районов в углеродных единицах использованы дистанционные данные TERRA/MODIS (продукт Modis GPP/NPP, MYD17A3HGF). Применялся метод геоинформационного анализа ДДЗ в ArcGIS, модуль Spatial analyst. В результате определены показатели валовой первичной продукции (ВПП), чистой первичной продукции (ЧПП) продуктивности и затраты на дыхание автотрофов (ДА) в  $гС/м^2$  в год за период с 2002 по 2021 годы.

Производился расчет эффективности образования ЧПП:  
 $ЧПП_{эф} = ЧПП / ВПП$ .

Оценивался коэффициент вариации (CV) валовой и чистой продукции.

Климатические параметры (сумма осадков и температурный режим) проанализированы с использованием баз данных сайта [gr5.ru](http://gr5.ru). Определялись тренды динамики ВПП, ЧПП, ЧППэф и климатических характеристик.

Средние значения годовых показателей ВПП и ЧПП за период с 2002 по 2021 годы для ландшафтов показаны в таблице 1. Наиболее продуктивной является Клинско-Дмитровская гряда, здесь же немного выше и эффективность образования ЧПП. Более высокие показатели фитопродуктивности объясняются меньшим, чем во Владимирском ополье количеством сельскохозяйственных угодий и большими площадями лесной растительности, в том числе которая формируется на зарастающих сельскохозяйственных угодьях.

Коэффициент вариации показывает, что чистая первичная продукция больше изменяется по годам, чем валовая первичная продукция. Природный район Владимирское ополье является более стабильным.

Таблица 1. – Средние многолетние значения параметров первичной фитопродуктивности

Ландшафты	ВПП, гС/м <sup>2</sup>	ЧПП, гС/м <sup>2</sup>	CV <sub>впп</sub>	CV <sub>чпп</sub>	ЧППэф
Клинско-Дмитровская провинция, в целом	896	525	5,5	7,0	58
<i>Природные районы</i>					
Клинско-Дмитровская гряда	928	547	5,5	7,8	60
Владимирское ополье	866	496	4,8	6,6	57

По годам происходят колебания значений ВПП и ЧПП (рис.1). Их волнообразные циклы в целом совпадают, но абсолютные максимумы и минимумы за наш период наблюдения приходятся на разные годы. Наибольшее значение ВПП отмечалось в 2007 и 2018 годах, наименьшее – в 2004 году. Наибольшее количество ЧПП наблюдалось 2009 году, наименьшее в 2010.

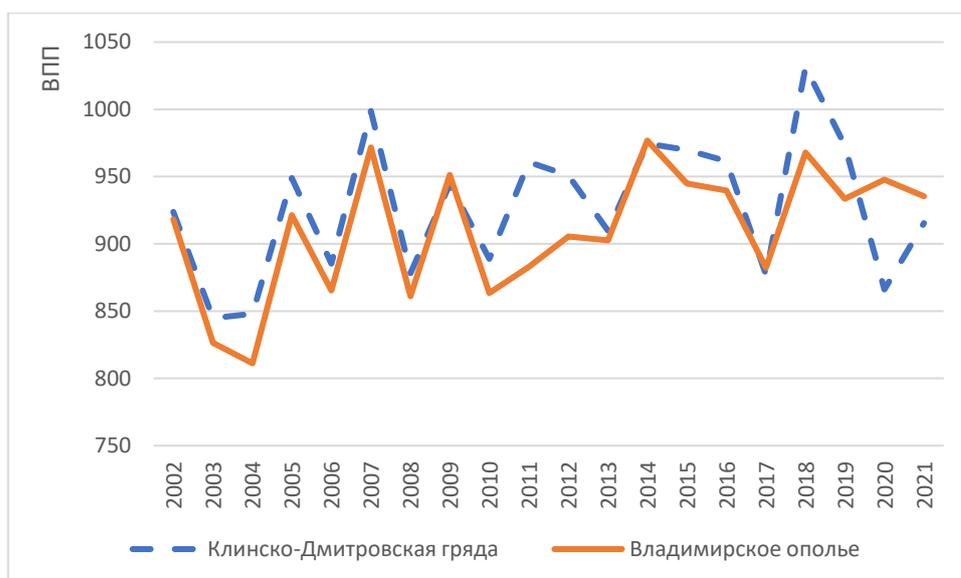
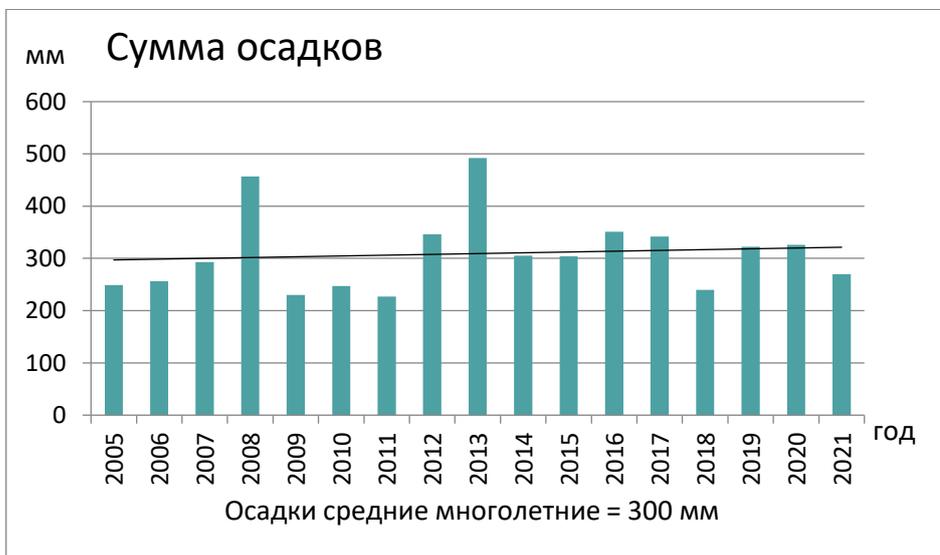


Рис. 1. Валовая первичная продукция (ВПП, гС/м²/год)

И валовая и чистая продукции, как в Клинско-Дмитровской провинции, так и в двух к ней относящихся районах демонстрируют небольшие положительные тренды за период с 2002 по 2021 годы. В рамках данных трендов наблюдаются кратковременные периоды повышения и снижения ЧПП и ВПП, которые в различных ландшафтах в основном, совпадают, однако, размах этих изменений различен. Базовый уровень продуктивности также различается. В Клинско-Дмитровской гряде продуктивность за все годы наблюдения в основном выше, чем во Владимирском ополье.

На ежегодные изменения фитопродукционных характеристик оказывают существенное влияние погодные условия. Анализ климатических баз данных показал, что на исследуемой территории с 2002 по 2021 годы имеет место тренд на снижение температур теплого периода, несмотря на наличие аномально жарких годов. Количество осадков же немного повышается.

Комплекс погодных условий влияет на эффективность образования ЧПП (рис. 2,3). Чем более они неблагоприятны, тем больше затраты на дыхание автотрофов и ниже эффективность образования ЧПП.



*Рис. 2. Динамика погодных условий  
(май-сентябрь, Клинско-Дмитровская провинция)*



*Рис. 3. Эффективность образования чистой первичной продукции*

Высокая эффективность синтеза ЧПП отмечается при температурах близких к средним многолетним значениям, и влажность немного ниже нормальной, например 2009 год.

Территория находится в зоне с избыточным увлажнением, поэтому более существенное влияние на продуктивность оказывает температура, значительные отклонения которой от средних многолетних значений как в большую так и в меньшую сторону приводят к снижению продукции. Например, два года с максимальной и минимальной ЧПП в анализируемом ряду находятся рядом. Это 2009 и 2010. В 2009 году максимуму ЧПП соответствовало количество осадков немного ниже нормы, они были распределены равномерно и было много дней с дождями.

Средняя температура была немного выше нормальной. В 2010 году количество осадков примерно соответствует 2009 г, но они распределены неравномерно, дней с дождями мало, а температура намного выше нормы.

Изменения эффективности формирования чистой первичной продукции, происходящие в Клинско-Дмитровской гряде и Владимирском ополье не приводят к формированию долговременных трендов и она остается стабильной.

В Клинско-Дмитровской провинции в целом и относящихся к ней природных районах (Клинско-Дмитровская гряда и Владимирское ополье), расположенных в границах бассейна Клязмы наблюдаются колебания показателей валовой и чистой первичной продукции и выявляются тренды на их рост. На протяжении всего анализируемого периода фитопродуктивность Клинско-Дмитровской гряды выше, чем во Владимирском ополье. Изменения эффективности формирования чистой первичной продукции, происходящие в Клинско-Дмитровской гряде и Владимирском Ополье не приводят к формированию долговременных трендов и она остается стабильной.

### Список литературы

1. Ragimov A., Mazirov M., Nikolaev V., Shitikova A., Malakhova S. Impact of different type of cattle grazing on the processes of agrochemical degradation and digression of soil cover // E3S Web of Conferences. Сер. "Sustainable Energy Systems: Innovative Perspectives, SES 2020" 2020. С. 01002
2. Trifonova T, Mishchenko N, Shutov P (2021) Organic matter temporal dynamics in the river ecosystem basin using remote sensing. *One Ecosystem* 6: e61357. <https://doi.org/10.3897/oneeco.6.e61357>
3. Авдин В.В. Математическое моделирование экосистем. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 80 с.
4. Замолотчиков Д.Г. Бюджет углерода управляемых лесов Российской Федерации в 1990- 2050 гг.: ретроспективная оценка и прогноз / Д.Г. Замолотчиков, В.И. Грабовский, Г.Н. Коровин [и др.] // Метеорология и Гидрология.-2013. – № 10. – С. 73–92.
5. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов : учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 120 с.
6. Кошкарев, А. В. Региональные геоинформационные системы / А. В. Кошкарев, В. П. Каракин; Отв. ред. П. Я. Бакланов; АН СССР, Дальневост. науч. центр, Тихоокеан. ин-т географии. - Москва: Наука, 1987. - 126 с.
7. Морфогенез и продуктивность растений / В. А. Ахундова, З. А. Морозова, В. В. Мурашев и др.; МГУ им. М. В. Ломоносова, - Москва: Изд-во МГУ, 1994. – 159 с.
8. Сергиенко В.Г. Прогноз влияния изменения климата на разнообразие природных экосистем и видов флористических и фаунистических комплексов

биоты России / В.Г. Сергиенко, А.В. Константинов // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства.- 2016. – № 2. – С. 29–44.

УДК 631.4

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЭКОСИСТЕМ  
ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ**

**Щукин И.М.**

*Кандидат биол. наук*

**ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ**

**ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATE OF AGROECOSYSTEMS  
OF THE UPPER VOLGA REGION**

**Shchukin I.M.**

*FGBNU Verkhnevolzhsky FANZ*

**Аннотация.** Впервые для аграрных почв Верхневолжского региона даётся комплексная количественная оценка изменения агрофизических, агрохимических, биологических свойств и продуктивность сельскохозяйственных культур при длительном (18 - 46 лет) антропогенном воздействии на агроэкосистемы. В результате получены новые данные экологического состояния агроценозов при различном уровне антропогенной нагрузки в течение длительного времени их использовании.

**Ключевые слова:** удобрения, Верхневожье, продуктивность, почва

**Abstract.** For the first time for agricultural soils of the Upper Volga region, a comprehensive quantitative assessment of changes in agrophysical, agrochemical, biological properties and productivity of crops for a long time (18 - 46 years) is given anthropogenic impact on agroecosystems. As a result, new data on the ecological state of agrocenoses have been obtained at different levels of anthropogenic load during their long-term use.

**Keywords:** fertilizers, Upper Volga region, productivity, soil

К одному из главных факторов стабилизации экологической обстановки на планете относится сохранение и воспроизводство плодородия почв, являющегося составной частью биосферы.

Интенсивная и нерациональная эксплуатация земельных угодий, высокая степень антропогенной нагрузки на почву, связанная с применением энергоёмких и интенсивных технологий явились причиной значительного снижения уровня почвенного плодородия агроэкосистем.

Снижение плодородия почвы нарушает сбалансированность агроэкосистем и значительной степени обостряет в целом экологическую ситуацию в агроценозах. Наибольшее внимание в этом плане привлекают почвы Верхневолжского региона, находящиеся в длительном агрогенном использовании. В связи с этим возникает актуальная необходимость изучения свойств и процессов в почвах агроэкосистем, анализа их современного экологического состояния и прогноза их эволюции с учётом целевого назначения и особенностей конкретных климатических условий.

Цель исследований: установить особенности антропогенной трансформации почвенного покрова агроэкосистем Верхневолжского региона при различном и длительном воздействии агрогенной нагрузки.

Объектом исследования являлись почвенные покровы Верхневолжского региона, который включает пять областей: Владимирскую, Ивановскую, Костромскую, Тверскую и Ярославскую. Общая площадь пашни 4402,6 тыс. га. Распределение земельного фонда под сельскохозяйственную деятельность характеризуется наибольшим вовлечением под пашню дерново – подзолистых почв – 4097,5 тыс. га, серых лесных около 305 тыс. га.

Во Владимирской области изучали агроэкосистемы, сформированные на серой лесной среднесуглинистой почве в 2 – х длительных полевых опытах. В опыте 1 антропогенное воздействие связано с внесением в агроэкосистемы органических и минеральных удобрений, на двух фонах механического воздействия – ежегодной отвальной вспашкой и безотвальной обработкой на глубину 20-22 см.

При формировании различных уровней интенсивности в среднем ежегодно в агроэкосистему поступало: нулевой уровень интенсивности – навоз 6,7 т/га; интенсивный уровень – N45P40K40; высокоинтенсивный минеральный – N65P60K60; высокоинтенсивный органоминеральный N71P58K58 + навоз 13 т/га (опыт заложен в 1998 г.).

За контроль при этом был принят рядом расположенный участок целинной экосистемы. В опыте 2 агроэкосистемы с 1986 года подвергались ежегодному антропогенному воздействию в форме механических обработок: 1 – механической обработкой отвальным плугом на 20 – 22 см; 2 – безотвальной обработкой на глубину 20 – 22 см; 3 – безотвальное рыхление почвы на глубину 6 – 8 см.

Поступление минеральных удобрений в среднем в год в количестве N30P30K30 позволило сформировать нормальный уровень интенсивности. За контрольный участок был принят рядом расположенный фитоценоз залежи, более 30 лет не подвергавшейся механической обработке. Для изучения величины эмиссии закиси азота из агроэкосистем в опыте 2 был заложен микрополевой опыт.

На описанных выше вариантах механической обработки почвы были выделены площадки 9 м<sup>2</sup> (3x3 м) в шестикратной повторности. Весной на микроплощадки вносили дополнительно азотные удобрения в дозе N60 д.в./га. Параллельно велись исследования на микроплощадках агроэкосистем экстенсивного уровня.

На дерново-подзолистой супесчаной почве во Владимирской области агроэкосистемы формировались под воздействием антропогенных факторов – включающих проведение ежегодной отвальной вспашки на 20-22 см и применение органических и минеральных удобрений на длительном полевом опыте – опыт 3.

Опыт 3 заложен в 1968 году в ФГБНУ ВНИИОУ (п. Вяткино, Владимирской области).

В первой и второй агроэкосистемах в течение 44 лет удобрения не применяли. В первой, представленной бесменным чистым паром, проводили механические обработки для борьбы с сорной растительностью. Во второй агроэкосистеме формировался экстенсивный уровень интенсивности, то есть возделывали сельскохозяйственные культуры без дополнительного поступления удобрительных средств.

Остальные агроэкосистемы отличались различным уровнем агрогенного воздействия, определяющегося разной степенью насыщенности минеральными и органическими удобрениями.

Уровень антропогенного воздействия на почвенный покров агроэкосистем Верхневолжья в слое 0–30 см не вызывает отрицательной сукцессии агрофизических параметров. В агроэкосистемах не зависимо от эколого-генетических особенностей почвы и дифференцированного уровня антропогенной нагрузки сохраняются оптимальные значения количества агрономически ценной структуры на уровне хорошего и отличного агрегатного состояния.

Уровень плотности в слое 0–20 см, формируемый в агроэкосистемах различной интенсивности, соответствует оптимальным значениям плотности почвы для возделывания сельскохозяйственных культур и находится в диапазоне 1,20–1,40 г/см<sup>3</sup>. С увеличением уровня интенсивности использования органоминеральных, минеральных удобрений и извести происходит снижение плотности сложения в агроэкосистемах дерново-подзолистой почвы.

В агроэкосистемах на серой лесной почве с увеличением интенсивности антропогенной нагрузки от нулевого уровня интенсивности технологии в агроэкосистеме до высокоинтенсивного органоминерального происходит снижение активности миграции N–NO<sub>3</sub> в нижележащие слои (20–300 см) до уровня биоценоза. Интенсивность механического рыхления в агроэкосистеме на дерновосреднеподзолистой легкосуглинистой почве приводит к увеличению потерь нитратного азота из верхних слоев почвы и накоплению их слоях – 40–140 см до 13,84 мг/кг почв. Общее содержание N–NO<sub>3</sub> в слое 20–230 см при этом

увеличивается на 40% в сравнении с экосистемой. Формирование высокоинтенсивного уровня в агроэкосистемах дерновоподзолистой легкосуглинистой почве за счёт агрогенного влияния обусловленного поступления в системы минеральных удобрений и мелиорантов, способствует снижению миграционной активности нитратного азота из корнеобитаемого слоя и уменьшает его потери за счет эффективного использования при наращивании биопродукционной фитомассы. Миграционный пул минерального азота в профиле почв Верхневолжья отражает специфику его функционирования, которая определяется уровнем антропогенного воздействия на агроэкосистемы.

Количество гумуса в агроэкосистемах сопоставимо уровню его содержания в экосистеме и определяется интенсивностью и характером антропогенной нагрузки. Агрохимическое воздействие в агроэкосистемах серой лесной почвы способствовало увеличению содержания гумуса.

Расширенное воспроизводство гумуса на дерново-подзолистой почве показывают агроэкосистемы с использованием органических и органоминеральных удобрений. Проведенные исследования показали возможность контролировать основные изменения экологических условий определяющих гумусное состояние почв в агроценозах, и отслеживать направление процессов гумусообразования.

### **Список литературы**

1. Ragimov A., Mazirov M., Belenkov A., Nikolaev V. Change of ecological and biological properties of cespitose and podsolic soil at binomial deposits exposed to local wild fire // E3S Web of Conferences. International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020. 2020. С. 01057
2. Зинченко, М.К. Влияние вида угодий и приёмов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы / М.К.Зинченко, Л.Г.Стойнова, А.А. Безменко, И.М. Щукин //АПК Достижения науки и техники.-2013.-№4.- С.14-16.
3. Зинченко, М.К. Количественная оценка микробного сообщества, трансформирующего соединения азота, в агроценозах серой лесной почвы / М.К.

Зинченко, Л.Г. Стоянова, И.М. Щукин // Достижения науки и техники АПК. 2013. -№ 4. -С. 17-19.

4. Зинченко, С.И. Развитие корневой системы зерновых культур в агроэкосистемах на серой лесной почве / С.И. Зинченко, А.А. Безменко, И.М. Щукин, Д.А. Талева // Достижения науки и техники АПК. 2013. -№ 4. -С. 20-22.

5. Зинченко, С.И. Формирование объёмной массы серой лесной почвы в зависимости от антропогенного влияния в агроэкосистемах /С.И. Зинченко, А.А. Безменко, И.М. Щукин, Д.А. Талева // АПК Достижения науки и техники.- 2013.-№4.-С.11-13.

6. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.

7. Ущাপовский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна.// Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31

8. Щукин, И.М. Миграционный пул нитратного азота в вертикальном профиле почв Верхневолжья / И.М. Щукин, С.И. Зинченко // Проблемы региональной экологии. 2017. - №5. – С. 104 – 110.

**УДК 631.4**

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИГРАЦИИ АЗОТА В ПРОФИЛИ АГРОЭКОСИСТЕМ**

**Щукин И.М.**

*Кандидат биол. наук*

*ФГБНУ Верхневолжский ФАНЦ*

## **FUNCTIONAL AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF NITROGEN MIGRATION INTO THE PROFILES OF AGROECOSYSTEMS**

**Shchukin I.M.**

*Candidate of Biological Sciences*

*FGBNU Verkhnevolzhsky FANZ*

**Аннотация.** Контроль за сбалансированностью элементов в корнеобитаемом слое и оперативное устранение отклонений стали ключевой задачей при функционировании агроэкосистем. Оптимизация питания сельскохозяйственных культур требует разумного компромисса между урожайностью, качеством продукции, сокращением затрат и снижением риска загрязнения окружающей среды. Их значимость варьирует в зависимости от почв, ландшафтов, агроэкосистем и агроценозов

**Ключевые слова:** агроэкосистема, экосистема, миграция нитратов, серая лесная почва, дерново-подзолистые почвы, уровни интенсификации технологий, минеральные удобрения, органические удобрения, антропогенная нагрузка.

**Abstract.** The control of the balance of elements in the root layer and the prompt elimination of deviations have become a key task in the functioning of agroecosystems. Optimizing the nutrition of crops requires a reasonable compromise between yield, product quality, cost reduction and reducing the risk of environmental pollution. Their importance varies depending on soils, landscapes, agroecosystems and agrocenoses

**Keywords:** agroecosystem, ecosystem, migration of nitrates, gray forest soil, sod-podzolic soils, levels of technology intensification, mineral fertilizers, organic fertilizers, anthropogenic load.

В период демографического взрыва и технической революции в XX веке, возникла острая необходимость увеличения производства продуктов питания в результате чего, в агроэкосистемах начали происходить серьёзные нарушения многих природных процессов.

В настоящее время производства продуктов питания в агроэкосистемах для того, чтобы прокормить растущее население планеты, будет гораздо более трудной задачей, чем в минувшем. В течение второй половины XX века во всём мире производство зерна увеличилось почти втрое. Несмотря на это в настоящее время в мире голодает 1,1 млрд. человек по-прежнему недоедают. В связи с этим повышение производства продовольствия становится всё более сложной задачей

ещё и поэтому, что в течение ближайших 20 лет население мира, как ожидается, будет ежегодно увеличиваться на 80 млн. человек.

Для решения проблемы повышения производства продуктов питания необходимо повысить продуктивность существующих агроэкосистем. Важным звеном в реализации генетического потенциала новых высокопродуктивных сортов является обеспечение их питательными веществами, недостаток которых восполняется путём применения удобрений. Одним из основных элементов необходимым для повышения продуктивности агроэкосистем в Нечерноземной зоне РФ являются азотные удобрения.

Нерациональное применение их нарушает биогеохимический цикл азота, отдельные его звенья за последние 28 десятилетия гипертрофированы деятельностью человека. В круговорот азота вовлекается всё большее и большее количество связанного азота азотных удобрений и других азотсодержащих продуктов химической промышленности.

В.А. Черников, О.А. Соколов в своих исследованиях отмечают, что в результате антропогенного воздействия экологическая ситуация на земном шаре достигла критической величины: 70% современных экосистем суши загрязнены, в той или иной степени. Загрязняющие вещества способны длительное время сохраняться в различных компонентах ландшафта. Основное место в миграции загрязняющих веществ в ландшафте занимает вода.

При определённых условиях она становится конечным депо для загрязнителей, которые с помощью талых, дождевых, ливневых и грунтовых вод мигрируют по экологическим цепям: «вода-почва-растения-человек»; «почва-воздух-человек»; «почва-растение-животное-человек».

В увеличении концентрации азотистых соединений в природных водах нельзя недооценивать роль азотных удобрений, применение которых всё возрастает. Некоторое количество удобрений вымывается за пределы корнеобитаемого горизонта.

В.И. Никитишениным выявлено, что на серой лесной почве при систематическом внесении под сельскохозяйственные культуры азота свыше 120

кг/га, нитраты обнаружены глубже 2-3 м в количествах до 20% от внесённой дозы удобрений.

В.И. Волынкин отмечал, что на выщелоченном чернозёме применение азотных удобрений в повышенных дозах сопровождается негативными явлениями, которые происходят и в естественных ландшафтах. Как на посевах, так и в пару подвижные азотсодержащие вещества могут периодически под влиянием обильных осадков мигрировать в нижние слои почвы, а затем и в водоёмы.

Миграция нитратов отмечалась при внесении дозы - N60-75. На 20-й год промывание нитратов обнаружено на глубине 2 метров, на 25 –й год при этой же дозе - до 3 метров.

Степень загрязнения среды нитратами зависит, с одной стороны, от доз азотных удобрений, с другой, от природных особенностей территории, свойств и характера использования почв (естественный и искусственный дренаж, выращиваемые растения, биологическая активность почв, сроки и способы применения удобрений, системы обработки). По полученным данным, на песчаных дерновоподзолистых почвах, сформированных на древнеаллювиальных песках, миграция нитратного азота удобрений достигала 150 см в количестве 14-19 мг/кг. При этом часть азота мигрировала и за пределы почвенного профиля.

С повышением уровня окультуренности агроэкосистем потеря азота из почвы увеличивается с инфильтрацией и стоком. В слабо окультуренной она составляет до 7 кг/га, в хорошо окультуренной – 20 кг/га.

В.Н. Кудеяров считает, что для предотвращения загрязнения среды продуктами трансформации азотсодержащих удобрений, необходима достаточно точная количественная оценка всех статей баланса азота на различных уровнях (отдельное поле севооборота, ландшафт, регион и т.д.) в системе (для каждого уровня): почва – растение – удобрение – вода – атмосфера. Целесообразна разработка способов контроля над процессами, ответственными за потерю азота из почв.

Удобрения, воздействуя на почву, ускоряют процесс минерализации органического вещества, дегумификацию, трансформацию и синтез вторичных минералов. Интенсивность нитрификации тесно связана с влажностью и температурой почвы, зависит от активности микроорганизмов, реакции почвенного раствора, аэрации почвы и содержания в ней органических веществ.

При нитрификации из-за избыточного содержания в почве азота возможны и потери его вследствие миграции в глубокие горизонты почвенного профиля.

### Список литературы

1. Рагимов А.О., Шентерова Е.М., Рыжов И.К., Прохоров Д.С. Основной элементный состав плодородия почвы // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. XI Международная научно-практическая конференция. - 215. - С. 126-128.
2. Ущаповский И.В., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л., Мазиров М.А. Применение защитно-стимулирующего комплекса "ГФК" при возделывании льна.// Земледелие. 2016. № 1. С. 29-31
3. Рагимов А.О., Кочетова М.А., Уткина Т.О., Шубина Е.Ю. Эколого-агрохимического состояние почв в условиях современной антропогенной и техногенной нагрузки // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Носова.. - 2017. - С. 56-59.
4. Рагимов А.О., Савоськина О.А., Мазиров М.А. Формирование урожайности бессменных культур и физико-химических свойств дерново-подзолистой почвы в условиях функционирования длительного полевого опыта// Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Материалы Международной научно-практической конференции. Коллективная монография. В 2-х томах. Редколлегия: Г.Д. Золина, Л.И. Ильин [и др.]. 2017. С. 86-91
5. Зинченко, М.К. Влияние вида угодий и приёмов основной обработки на биологическую активность серой лесной почвы / М.К.Зинченко, Л.Г.Стоянова, А.А. Безменко, И.М. Щукин //АПК Достижения науки и техники.-2013.-№4.- С.14-16.
6. Зинченко, М.К. Количественная оценка микробного сообщества, трансформирующего соединения азота, в агроценозах серой лесной почвы / М.К.

Зинченко, Л.Г. Стоянова, И.М. Щукин // Достижения науки и техники АПК. 2013. -№ 4. -С. 17-19.

7. Зинченко, С.И. Развитие корневой системы зерновых культур в агроэкосистемах на серой лесной почве / С.И. Зинченко, А.А. Безменко, И.М. Щукин, Д.А. Талева // Достижения науки и техники АПК. 2013. -№ 4. -С. 20-22.

8. Зинченко, С.И. Формирование объёмной массы серой лесной почвы в зависимости от антропогенного влияния в агроэкосистемах /С.И. Зинченко, А.А. Безменко, И.М. Щукин, Д.А. Талева // АПК Достижения науки и техники.- 2013.-№4.-С.11-13.

**УДК 631.8**

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ  
НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ  
КУЛЬТУР**

**Рожкова А.Н.**

*Старший преподаватель*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Веселовский С.Ю.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**INFLUENCE OF VARIOUS HUMIC PREPARATIONS  
ON AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOIL AND YIELD OF CROPS**

**Rozkova A.N.**

*Senior lecturer*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Veselovskii S.U.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** Гуминовые препараты являются важным компонентом устойчивого земледелия, способствующим улучшению качества почвы, увеличению урожайности и снижению негативного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. В статье рассматривается, какое влияние

оказывает применение гуминовых препаратов на агрохимические свойства почвы и урожайность.

**Ключевые слова:** гуминовые препараты, урожайность, агрохимические свойства почвы.

**Abstract.** Humic preparations are an important component of sustainable agriculture, helping to improve soil quality, increase crop yields and reduce the negative impact of agriculture on the environment. The article examines the impact the use of humic preparations has on the agrochemical properties of the soil and productivity.

**Keywords:** humic preparations, productivity, agrochemical properties of soil.

Гуминовые препараты в сельском хозяйстве представляют собой продукты, получаемые из природных источников органического вещества, таких, например, компост, торф. Эти препараты содержат высокие концентрации гуминовых кислот, фульвовых кислот и гуматов, которые являются ключевыми компонентами органического вещества почвы. Гуминовые вещества обладают уникальными химическими и физическими свойствами, которые способствуют улучшению почвенной структуры, повышению плодородия и увеличению урожайности.

Гуминовые препараты могут иметь различные формы, включая жидкие, порошкообразные и гранулированные. Они могут использоваться в различных целях и на разных этапах сельскохозяйственного производства, включая подготовку почвы, удобрение, стимуляцию роста растений, биостимуляцию, биоремедиацию и защиту растений от стрессовых условий.

Применение гуминовых препаратов в сельском хозяйстве имеет ряд преимуществ, включая улучшение структуры почвы, стимуляцию биологической активности почвы, повышение доступности питательных веществ для растений, снижение потребности в химических удобрениях и защитных средствах, увеличение урожайности и качества урожая, а также снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Можно выделить несколько показателей, на которые влияют гуминовые препараты:

- почвенная структура - гуминовые препараты формируют обеспечение стабильности почвенных агрегатов, улучшение структуры почвы. Это увеличивает водопроницаемость, воздухообмен и доступность питательных веществ для растений;

- водоудерживающая способность - гуминовые вещества обладают высокой водоудерживающей способностью, что помогает увеличивать доступность влаги для растений в периоды засухи и выводить ее из почвы;

- микробная активность - гуминовые препараты представляют собой кухонные органические препараты, которые служат питанием для почвенных исследований. Это стимулирует микробную активность, ускоряет процессы минерализации органических веществ и увеличивает доступность питательных веществ для растений;

- плодородие почвы - пути улучшения структуры, водопроницаемости и питательного состояния почвы, гуминовые препараты обеспечивают увеличение плодородия и способность почвы сохранять высокую урожайность на длительный срок;

- урожайность - применение гуминовых препаратов может привести к повышению урожайности сельскохозяйственных культур за счет улучшения условий их выращивания, развития корневой системы и улучшения питательного обеспечения.

Гуминовые препараты в целом считаются безопасными для почвы и урожайности, поскольку они являются натуральными продуктами, способствующими улучшению плодородия почвы и роста растений. Однако в определенных условиях или при неправильном применении могут возникнуть негативные эффекты. Например, при превышении рекомендуемых норм может произойти дисбаланс питательных веществ и можно наблюдать токсические эффекты. Гуминовые препараты могут вступать в реакцию с некоторыми химическими удобрениями, изменяя их эффективность. Для того, чтобы

избежать нежелательных последствий от применения гуминовых препаратов необходимо строго следовать рекомендациям, а также изучить их совместимость с другими удобрениями, чтобы понять их возможное взаимодействие и влияние на доступность питательных веществ для растений.

В целом, гуминовые препараты играют решающую роль в поддержании здоровья населения и повышении урожайности, что делает их вклад в сельское хозяйство неоценимым. Однако, при их применении, также, как и в случае с другими удобрениями, необходимо следовать установленным нормам и рекомендациям, чтобы увеличить положительные эффекты от использования гуминовых препаратов и снизить риски их негативного воздействия на почву и урожайность.

### **Список литературы**

1. Безуглова О.С. Гуминовые вещества в биосфере. // Учебное пособие. – Ростов-на-Дону, 2009. – 120 с.
2. Орлов Д.С. Химия почв. // М., Изд-во МГУ, 1992, 259с.
3. Попов А. И. Гуминовые вещества. Свойства, строение, образование. // Под ред. Е. И. Ермакова. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004, 248 с.

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА И ПОЧВО-ИЛОВЫХ СУБСТРАТОВ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ**

**Уткин А.А.**

*Кандидат с.-х. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва*

**THE EFFECT OF HUMIC PREPARATION AND SOIL-SILT SUBSTRATES ON THE YIELD AND QUALITY OF BARLEY GRAIN**

**Utkin A.A.**

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,  
Russia, Moscow*

**Аннотация.** В статье представлены результаты микрополевых опытов, проведенных в 2008-2010 гг. по изучению влияния гуминового препарата и различных почво-иловых субстратов на урожай и качество зерна ячменя по содержанию в нем цинка, свинца, кадмия, белка и крахмала. Установлено увеличение урожая зерна и снижение накопления металлов под действием гумата. Препарат незначительно увеличивал содержание белка в зерне, и в меньшей степени крахмала.

**Ключевые слова:** гуминовый препарат, озерный ил, почва, цинк, свинец, кадмий, ячмень, урожайность, белок, крахмал.

**Abstract.** The article presents the results of microfield experiments conducted in 2008-2010 to study the effect of a humic preparation and various soil-silt substrates on the yield and quality of barley grain in terms of its content of zinc, lead, cadmium, protein and starch. An increase in grain yield and a decrease in the accumulation of metals under the action of humate have been established. The drug slightly increased the protein content in the grain, and to a lesser extent starch.

**Keywords:** humic preparation, lake silt, soil, zinc, lead, cadmium, barley, yield, protein, starch.

**Введение.** Для детоксикации загрязненных тяжелыми металлами почв предлагается использовать промышленные гуминовые препараты, низинный торф, цеолиты, известковые материалы и др. Однако, гуминовые препараты выгодно отличаются от других агрохимсредств тем, что они обладают высокой ёмкостью поглощения по отношению к ионам металлов за счет гуминовых и фульвокислот и высокой экономической эффективностью [1-4].

Установлено, что гуматы также способны улучшать качественные показатели растительной продукции, путем существенного снижения накопления культурами металлов, радионуклидов, повышать в растительной продукции содержание сахаров, крахмала, витаминов, белка и др. [5].

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследования являлся гуминовый препарат «Дарина», изготовленный на основе сапропеля, которым обрабатывали загрязнённые тяжелыми металлами (Zn, Cd и Pb) озерный ил, дерново-подзолистую почву и их смеси при выращивании ячменя обыкновенного сорта «Гонар».

Микрополевые опыты закладывались в сосудах собственной конструкции без дна, см: глубина – 30, ширина – 100, длина – 100. Площадь одного сосуда – 1 м<sup>2</sup>. Схема двухфакторного опыта включала 8 вариантов в 4-х кратной повторности (табл. 1). Факторы влияния: А – гуминовый препарат; Б – субстраты почвы, ила и их смеси.

Таблица 1. Схема опыта

Варианты опыта	Масса сухого вещества почвы, ила и их смесей, кг/сосуд	Дозы и норма внесения препарата, мл/сосуд	Общее количество рабочего раствора, мл/сосуд
<b>1 блок</b>			
1. Почва – контроль 1	143,4	-	-
2. Озерный ил	151,7	-	-
3. Почва + ил (1:1)	143,4	-	-
4. Почва + ил (3:1)	144,4	-	-
<b>2 блок</b>			
1. Почва + Дарина – контроль 2	143,4	0,168	36,12
2. Озерный ил + Дарина	151,7	0,170	38,69
3. Почва + ил (1:1) + Дарина	143,4	0,143	30,75
4. Почва + ил (3:1) + Дарина	144,4	0,138	29,30

Сосуды заполнялись илом, дерново-подзолистой почвой и их смесями 07.06.2006 г., 12.05.2007 г. и 14.05.2008 г.

Посев ячменя проводился вручную на следующий день после заполнения сосудов, расстояние между рядками – 7,5 см, норма высева – 300 проросших семян/сосуд или 15,3 г/сосуд. Глубина заделки семян – 4,0 см.

Препарат вносился дважды с интервалом в 60 суток: 08.06. и 09.08.2006 г., 13.05. и 13.07.2007 г., 15.05. и 14.07.2008 г. Первый раз препарат применялся путем опрыскивания поверхности почвы распылителем до посева культуры, второй раз – в виде некорневой подкормки. При первом применении гумат разбавлялся водой в соотношении 1:150, при втором сроке использования – 1:300.

Влажность ила, почвы и их смесей в течение опыта поддерживали в пределах 60-70% от ПВ путём полива водопроводной водой, учитывая при этом количество водного раствора препарата в общей поливной массе воды на сосуд, а также изначальную разницу в значениях влажности и влагоёмкости иловых отложений и почвы.

Уборка урожая проводилась в фазу восковой спелости зерна сплошным методом, вручную, 28.08.2006 г., 07.08.2007 г., 09.08.2008 г. С каждого варианта

из 4-х повторностей отбиралась растительная проба на определение содержания в зерне металлов, белка и крахмала.

При обработке данных рассчитывали коэффициент накопления (КН) металлов, равный отношению концентрации элемента в зерне к его подвижной концентрации в почве (вытяжка ацетатно-аммонийного буфера с рН 4,8), установленной при последнем (третьем) отборе проб, через 14 суток после второго внесения гумата.

Методы анализа зерна: 1. тяжелые металлы: атомно-абсорбционной спектрофотометрией [6]; 2. крахмал: ГОСТ 10845-98 (поляриметрический метод); 3. белок (белковый азот): ГОСТ 10846-91.

Урожайные данные и аналитические результаты опытов подвергались статистической обработке с помощью дисперсионного и корреляционного анализов, с использованием программы «Statistica».

**Результаты и их обсуждение.** Влияние гумата, а также вида субстрата и их соотношений между собой на формирование урожайности ячменя представлено в таблице 2.

Таблица 2. Урожай зерна (средние значения за 2006-2008 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавки от вида субстрата и препарата	
		ц/га, +/-	%, +/-
1. Почва - контроль 1	13,5	-	-
2. Озерный ил	12,7	-0,8	-5,9
3. Почва + ил (1:1)	13,6	+0,1	+0,7
4. Почва + ил (3:1)	13,9	+0,4	+3,0
1. Почва + Дарина - контроль 2	14,8	-	-
2. Озерный ил + Дарина	14,0	-0,8	-5,4
3. Почва + ил (1:1) + Дарина	15,2	+0,4	+2,7
4. Почва + ил (3:1) + Дарина	15,8	+1,0	+6,8
НСР <sub>05</sub> (фактор А + фактор Б)	0,7		
НСР <sub>05</sub> (фактор А – гуминовый препарат)	0,5		
НСР <sub>05</sub> (фактор Б – вид субстрата)	0,3		

Из данных таблицы 2 видно, что во всех вариантах с препаратом урожайность ячменя была несколько выше, чем без его использования. Наибольшая урожайность при использовании препарата отмечена в условиях 4

варианта, наименьшая урожайность наблюдалась среди вариантов без препарата – 2 вариант.

Расчет величин НСР<sub>05</sub> показал, что в эксперименте, как с использованием гуминового препарата (фактор А), так и без него (фактор Б) по отношению к обоим контролям отмечено достоверное снижение урожайности во 2 варианте с иловым субстратом и ее достоверное увеличение в 4 варианте (почва + ил – 3:1).

Наибольшие концентрации цинка и кадмия в зерне отмечались при выращивании ячменя на иле в присутствии гумата и без него, а наименьшие для этих же металлов – на почвенно-иловой смеси – 3:1 (4-е варианты). Свинец интенсивнее накапливался в зерне при выращивании на почвенно-иловой смеси – 3:1 (4-е варианты). Использование почвы в качестве субстрата снижало содержание свинца в зерне (1-е варианты) (табл. 3).

*Таблица 3. Концентрация металлов в зерне, мг/кг сухой массы (2006-2008 гг.)*

Вариант опыта	Zn	Pb	Cd
1. Почва - контроль 1	21,4	0,17	0,015
2. Озерный ил	29,4	0,24	0,021
3. Почва + ил (1:1)	25,6	0,22	0,015
4. Почва + ил (3:1)	22,7	0,25	0,013
М±m	24,8±1,8	0,22±0,02	0,016±0,002
1. Почва + Дарина - контроль 2	22,3	0,15	0,013
2. Озерный ил + Дарина	33,1	0,23	0,023
3. Почва + ил (1:1) + Дарина	28,8	0,21	0,014
4. Почва + ил (3:1) + Дарина	20,5	0,27	0,012
М±m	26,2±2,9	0,22±0,02	0,016±0,003

Примечание: М – среднее арифметическое (то же в таблице 5); ±m – ошибка среднего арифметического (то же в таблице 5).

Влияние гумата не всегда приводило к снижению накопления металлов в зерне. Наименее эффективно под его действием снижалась концентрация цинка, наиболее – свинца и кадмия.

Выращенное зерно ячменя удовлетворяло требованиям гигиенических нормативов качества к продовольственному зерну по содержанию цинка (ПДК 50 мг/кг), свинца (ПДК 0,5 мг/кг) и кадмия (ПДК 0,1 мг/кг). Этот факт можно

расценить как проявление защитных механизмов у генеративных органов ячменя против избыточного поступления в них изучаемых металлов.

Установленные в зерне ячменя концентрации металлов во многом согласуются со значениями, приведенными в других работах на этой культуре при схожих уровнях содержания металлов в почве [7].

Значения коэффициентов линейной корреляции между содержанием металлов в зерне и величиной урожайности в опыте указаны в таблице 4.

*Таблица 4. Коэффициенты линейной корреляции (r) между концентрациями ТМ в зерне и величиной урожайности (по результатам 3-его отбора)*

Факторы влияния	Zn	Pb	Cd
А – гуминовый препарат	-0,77	0,36	-0,88
Б – вид субстрата	-0,82	-0,07	<b>-1,00</b>

Примечание: полужирным отмечены значимые значения корреляции,  $p=0,95$ .

Судя по рассчитанным коэффициентам, на снижении урожая зерна сильнее сказывалось накопление зерном Cd, в меньшей степени – Zn и почти не влиял Pb (табл. 4).

Наибольшие значения КН изучаемых металлов были характерны для Zn, наименьшие – для Cd (убывающий ряд:  $Zn > Pb > Cd$ ). Вероятно, это объясняется индивидуальной биохимической ролью и значением этих элементов в питании ячменя.

Минимальные значения КН, как в вариантах без применения гумата, так и с его использованием, по Zn и Cd были зафиксированы в вариантах с озерным илом, по Pb – на почвенно-иловой смеси (3:1). Наибольшие значения КН Pb и Cd в вариантах без препарата и с его применением были отмечены в вариантах с почвенно-иловой смесью (1:1) и почвой, соответственно.

Гумат, в основном, приводил к снижению КН Zn зерном, менее заметно его действие сказывалось на снижении КН Pb, и особенно, Cd (рис.).

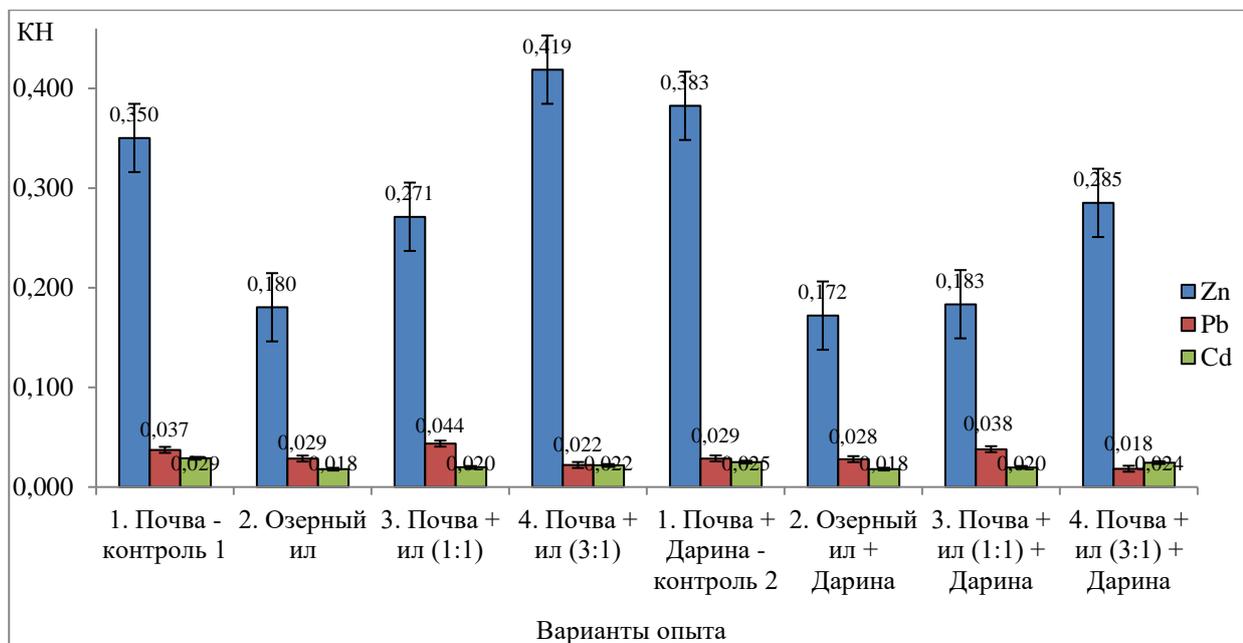


Рис. Коэффициенты накопления цинка, свинца и кадмия зерном ячменя

Исследуемый сорт ячменя относится к ценным пивоваренным сортам, к которым предъявляются определенные требования по содержанию крахмала и белка, важнейших показателей химического состава зерна (табл. 5). Содержание белка во всех вариантах соответствовало содержанию, характерному для этого сорта (11-14%). Считается, что в зерне пивоваренного ячменя должно содержаться от 60 до 70% крахмала на сухое вещество. Этому требованию отвечало зерно только 3 и 4 вариантов, с использованием препарата на почвенно-иловых смесях (табл. 5).

В большинстве случаев препарат незначительно увеличивал содержание белка в зерне, и в меньшей степени крахмала. Наибольшее их накопление в зерне наблюдалось в вариантах с почвенно-иловой смесью (3:1), как в присутствии гумата, так и без него.

Таблица 5. Содержание белка и крахмала в зерне ячменя (2006-2008 гг.)

Вариант опыта	На сухое вещество, %			
	Белок	Прибавки от вида субстрата/гумата, +/-	Крахмал	Прибавки от вида субстрата/гумата, +/-
1. Почва - контроль 1	11,69	-	59,1	-
2. Озерный ил	11,54	-0,15	58,5	-0,6
3. Почва + ил (1:1)	11,62	-0,07	57,8	-1,3
4. Почва + ил (3:1)	11,78	+0,09	59,5	+0,4
М	11,66		58,7	
±m	0,05		0,4	
1. Почва + Дарина - контроль 2	11,63	-	58,6	-
2. Озерный ил + Дарина	11,58	-0,05	58,3	-0,3
3. Почва + ил (1:1) + Дарина	11,76	+0,13	60,0	+1,4
4. Почва + ил (3:1) + Дарина	11,87	+0,24	60,2	+1,6
М	11,71		59,3	
±m	0,07		0,5	

Для установления взаимозависимостей между урожайностью и химическим составом зерна по содержанию в нем Zn, Pb, Cd, белка и крахмала проводился расчет коэффициентов линейной корреляции (табл. 6).

Таблица 6. Коэффициенты линейной корреляции (r) между урожайностью, содержанием цинка, свинца, кадмия, белка и крахмала в зерне

Показатель	Урожайность	Zn	Pb	Cd	Белок	Крахмал
Фактор влияния А – гуминовый препарат						
Урожайность	-					
Zn	-0,77	-				
Pb	0,36	0,03	-			
Cd	-0,88	0,87	0,12	-		
Белок	<b>0,96</b>	-0,60	0,60	-0,71	-	
Крахмал	0,91	-0,44	0,53	-0,68	<b>0,96</b>	-
Фактор влияния Б – вид субстрата						
Урожайность	-					
Zn	-0,82	-				
Pb	-0,07	0,53	-			
Cd	<b>-1,00</b>	0,87	0,16	-		
Белок	0,89	-0,86	-0,03	-0,90	-	
Крахмал	0,35	-0,59	-0,01	-0,38	0,74	-

Примечание: полужирным отмечены значимые значения корреляции,  $r=0,95$ .

Анализ данных таблицы 6 показывает, что на снижение урожайности наибольшее влияние оказывало содержание в нем цинка и кадмия, влияние содержания свинца на урожайность было слабым, как в присутствии препарата (фактор А), так и без него (фактор Б). Тяжелые металлы не оказывали достоверного влияния на содержание белка и крахмала. В то же время, между кадмием и цинком, белком и крахмалом отмечались отрицательные корреляции, преимущественно высокой и средней силы.

Препарат увеличивал силу связи между величиной урожайности и содержанием белка и крахмала, а также между накоплением в зерне крахмала и белка, о чем свидетельствуют коэффициенты корреляции.

**Выводы:** 1. Урожайность зерна в вариантах с препаратом была несколько выше, чем без его применения. Наибольшая урожайность при использовании препарата и без него отмечена в условиях 4 варианта, наименьшая – во 2 варианте.

2. Влияние препарата не всегда приводило к снижению накопления металлов в зерне. Наименее эффективно под действием препарата снижалась концентрация цинка, наиболее – свинца и кадмия.

3. Выращенное зерно ячменя удовлетворяло требованиям нормативов качества к продовольственному зерну по содержанию металлов.

4. Гумат, в основном, приводил к снижению КН цинка зерном, менее заметно его действие сказывалось на снижении КН свинца и кадмия.

5. Препарат незначительно увеличивал содержание белка в зерне, и в меньшей степени крахмала. Наибольшее их накопление в зерне отмечалось в вариантах с почвенно-иловой смесью (3:1) на фоне гумата и без него.

### Список литературы

1. Уткин А.А. Исследование поведения тяжелых металлов (Zn и Pb) в системе «торфяная низинная почва-растение» // Владимирский земледелец. – 2003. – №4. – С. 6-7.

2. Ефимов В.Н., Уткин А.А., Ефремова М.А. Цинк в системе: торфяная низинная почва – растение при известковании // Плодородие. – 2005. – №6(27). – С. 27-28.

3. Уткин А.А. Тяжелые металлы (цинк, свинец и кадмий) в системе: торфяная низинная почва – растение. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – СПб-Пушкин, СПбГАУ. 2004. – 180 с.

4. Безуглова О.С., Полиенко Е.А., Горовцов А.В., Лыхман В.А. Влияние гуминовых препаратов на почвы и растения. – Ростов-на-Дону – Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 154 с.

5. Матюгин В.А. Влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество озимой пшеницы на черноземе обыкновенном карбонатном // Агротехнический вестник. – 2023. №4. – С. 90-94.

6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (издание 2-е). Министерство сельского хозяйства РФ, ЦИНАО. – М.: 1992. – 61 с.

7. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах: учеб. пос. / Под ред. Н.А. Черных, М.М. Овчаренко. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 с.

**УДК 631.4**

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКСПОЗИЦИИ**

**Чернышова К.Д.**

*Студент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

**Рагимов А.О.**

*Кандидат биол. наук, доцент*

*ФГБОУ ВО Владимирский ГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Россия, г. Владимир*

## **DISTRIBUTION OF AGROPHYSICAL PROPERTIES DEPENDING ON THE EXPOSURE OF THE SLOPE**

**Chernyshova K.D.**

*Student*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Ragimov A.O.**

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

*Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov, Russia, Vladimir*

**Аннотация.** В данной статье описано комплексное агрофизическое и агрохимическое исследования земельных участков. Оно проводилось с целью оценки влияния экспозиции склона на распределение агрофизических и агрохимических свойств светло-серой лесной почвы, а также влияния экспозиции склона на распределение растений на участке светло-серой лесной почвы различной экспозиции.

**Ключевые слова:** экспозиция склона, светло-серая лесная почва, рельеф, почва.

**Abstract.** This article describes a comprehensive agrophysical and agrochemical study of land plots. It was conducted in order to assess the effect of slope exposure on the distribution of agrophysical and agrochemical properties of light gray forest soil, as well as the effect of slope exposure on the distribution of plants in a section of light gray forest soil of various exposures/

**Keywords:** slope exposure, light gray forest soil, relief, soil.

Одним из важнейших факторов почвообразования, оказывающих огромное влияние на генезис почв, структуру почвенного покрова, его контрастность и пространственную неоднородность, является рельеф местности. Информация о рельефе собиралась с ранних этапов возникновения и развития человеческого общества.

Рельеф - это совокупность форм земной поверхности разных масштабов. Наука о рельефе, его строении и происхождения - геоморфология.

Цель исследования - изучить влияние склона юго-западной и юго-восточной экспозиции на распределение агрофизических факторов и свойств светло-серой лесной почвы.

Оценить роль рельефа в почвообразовании можно только при учете совокупного взаимодействия всех факторов почвообразования в пределах конкретной местности. Так, например, в северной части Владимирской области находится Суздальский район, площадь которого составляет 1479 км<sup>2</sup>.

Умеренно-континентальный климат в этом районе имеет умеренную зиму и такое же умеренное лето. Наиболее теплым месяцем можно назвать июль, который имеет среднемесячную температуру  $+18,1^{\circ}\text{C}$ , а самым холодным является январь со среднемесячной температурой  $-11,4^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков 500 мм, из которых 70-75% выпадает в теплый период.

В пределах Суздальского района рельеф можно описать как слабоволнистый. Основная часть территории находится в Юрьев-Польском моренно-возвышенно-равнинном округе серых лесных почв на покровных отложениях, территория которого известна под названием Владимирского Ополя. Оно представляет собой огромное практически безлесное плато, которое значительно отличается по характеру рельефа, растительности и почв от окружающей местности, которая покрыта хвойными лесами и болотами.

Рельеф водораздельной части в окрестностях г. Суздаля можно описать как пологоволнистый, более сглаженный. В данной местности находится большое количество оврагов, а благодаря этому можно сказать, что территория района в данной части подвержена процессу эрозии и характеризуется в основном, слабопологими и пологими склонами, на которых формируются смытые почвы.

Коренные породы Ополя - это меловые отложения, которые представляют из себя трепел, песчаники и слюдистые глины. В Суздальском районе половину земель занимают светло-серые лесные почвы (51,5 % площади), сформированные на покровных суглинках.

Рельеф является важным фактором не только в почвообразовании, но и географического распространения почв. С ним связано перераспределение продуктов выветривания и почвообразования, тепла и влаги, структура почвенного покрова.

Рельеф служит основой почвенной картографии. Он также трансформирует поверхностный сток, осадки с возвышенных элементов рельефа стекают в пониженные участки, за счет чего повышенные участки теряют часть

атмосферных осадков, а почвы пониженных территорий получают дополнительную влагу за счет притока ее сверху.

В вертикальной природной зональности и миграции твердого вещества почв в пределах горных территорий наиболее контрастно проявляется роль рельефа в перераспределении солнечного тепла и атмосферной влаги в связи с сильным расчленением и большой крутизной горных склонов. На перераспределение влаги в горах сказывается и их абсолютная высота, с изменением которой меняются все климатические параметры: давление, инсоляция, температура, влажность воздуха, количество осадков.

Рельеф оказывает разностороннее влияние на показатели почвы. От его строения зависит процесс развития и стадия эрозионных процессов. Помимо этого благодаря особенностям рельефа можно определить агрохимические показатели почвы, наличие в её составе макро- и микроэлементов.

Большинство процессов в почве, которые определяются строением рельефа, таких как освещенность, радиационный и тепловой баланс, биологический, химический, физический, образуют разнообразность плодородия почвы.

Рельеф перераспределяет солнечную энергию и атмосферную влагу на поверхности земли, а также эта энергия и атмосферные осадки трансформируются рельефом при поступлении на землю. Энергия солнца во многом определяется экспозицией и крутизной склонов.

### **Список литературы**

1. Белоусова, Е. Н. Агрохимические основы регулирования почвенного плодородия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Н. Белоусова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2022. – 135 с.
2. Ефимов, В. Н. Система удобрений: учебник / В. Н. Ефимов, И. Н. Донских, В. П. Царенко. – Москва: Колос, 2003. – 320 с.
3. Заславский, М. Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия / М. Н. Заславский – Москва: Высшая школа, 1987. – 376 с.

4. Кирюшин, В. И. Агротехнологии: учебник / В. И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 464 с
5. Комплексный мониторинг плодородия почв различных агроландшафтов: учеб. пособие / М. А. Мазиров [и др.] ; Владим.гос. ун-т им. А. Г и Н. Г. Столетовых. - Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. - 120 с.
6. Минеев, В. Г. Агрохимия: учебник / В. Г. Минеев. – Москва, 1990. – 486 с.
7. Муравин, Э. А. Агрохимия: учебник / Э. А. Муравин. – Москва: Колос, 2003. – 384 с.
8. Никитина, З. И. Экология микроорганизмов и санация почв техногенных территорий / З. И. Никитина, Г. П. Голодяев; Рос. акад. наук. Дальневост. отделение, Биол.- почв. ин-т. - Владивосток : Дальнаука, 2003 (ГУП Изд-во Дальнаука ДВО РАН). - 175 с.

*Научное электронное издание*

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ, АГРОХИМИИ  
И АГРОЭКОЛОГИИ В XXI ВЕКЕ

Материалы международной научно-практической конференции

12 апреля 2024 г.

*Издаются в авторской редакции*

*За содержание, точность приведенных фактов и цитирование  
несут ответственность авторы публикаций*

**Системные требования:** Intel от 1,3 ГГц; Windows XP/7/8/10; Adobe Reader;  
дисковод CD-ROM.

**Тираж 8 экз.**

Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Изд-во ВлГУ  
rio.vlgu@yandex.ru

Институт биологии и экологии  
кафедра почвоведения, агрохимии и лесного дела  
k.vlgu@yandex.ru