

Нацыянальная акадэмія навук Беларусі
Палескі аграрна-экалагічны інстытут



РЫРОДНАЕ АСЯРОДДЗЕ ПАЛЕССЯ І НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫЯ АСПЕКТЫ РАЦЫЯНАЛЬНАГА РЭСУРСАКАРЫІСТАННЯ

**Зборнік навуковых прац
XI Міжнароднай навуковай канферэнцыі**

**11-13 верасня 2024 года
Брэст, Рэспубліка Беларусь**



НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ



ПАЛЕСКІ АГРАРНА-ЭКАЛАГІЧНЫ ІНСТЫТУТ

ПРЫРОДНАЕ АСЯРОДДЗЕ ПАЛЕССЯ

**I НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫЯ АСПЕКТЫ
РАЦЫЯНАЛЬНАГА РЭСURСАКАРЫСТАННЯ**

**Зборнік навуковых прац
XI Міжнароднай навуковай канферэнцыі**

11–13 верасня 2024 года

Брэст, Рэспубліка Беларусь

Брэст
«Альтэрнатыва»
2024

УДК [502/504+574]+63(476-13)(082)

Прыроднае асяроддзе Палесся і навукова-практычныя аспекты рацыянальнага рэсурсакарыстання : зборнік навуковых прац XI Міжнароднай навуковай канферэнцыі (11–13 верасня 2024, г. Брэст, Рэспубліка Беларусь) / Нацыянальная акадэмія навук Беларусі ; Палескі аграрна-экалагічны інстытут ; рэдкал.: М. В. Міхальчук (гал. рэд.) [і інш.]. – Брэст : Альтэрнатыва, 2024. – 256 с. – ISBN 978-985-521-829-7.

У зборніку навуковых прац змешчаны матэрыялы XI Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Прыроднае асяроддзе Палесся і навукова-практычныя аспекты рацыянальнага рэсурсакарыстання», прысвечаныя абагульненню нацыянальнага і замежнага вопыта па захаванні ландшафтнай і біялагічнай разнастайнасці ва ўмовах антрапагеннай трансфармацыі асяроддзя, рацыянальнаму выкарыстанню зямельных (глебавых) і водных рэсурсаў рэгіёна, экалагасумяшчальным тэхналогіям у раслінаводстве і выкарыстанні адходаў, а таксама па выпрацоўцы шляхоў вырашэння надзённых праблем Палесся, якія забяспечаць устойлівае сацыяльна-эканамічнае развіццё трансгранічнага рэгіёна.

Выданне адрасавана навукоўцам, спецыялістам сельскай, лясной гаспадарак і органаў аховы навакольнага асяроддзя, выкладчыкам і студэнтам адпаведных спецыяльнасцей УВА.

Рэдакцыйная калегія:

М. В. Міхальчук (галоўны рэдактар),
А. М. Ажгірэвіч, А. А. Волчак, В. Т. Дзямянчык, Л. М. Іёвік, М. А. Пастухова,
А. А. Брыль (адказны сакратар)

ISBN 978-985-521-829-7

© Палескі аграрна-экалагічны інстытут
НАН Беларусі, 2024
© Афармленне. ПВГУП «Издательство
Альтернатива», 2024

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В. Н. Штепа, С. В. Тыновец

Полесский государственный университет, г. Пинск, Беларусь

Определены задачи информационно-аналитических систем в рамках использования мелиоративных мероприятий. Предложена структура такой системы контроля на основе обработки возмущающих воздействий. Проведена оценка использования контрольных карт Шухарта для оценки урожайности полейдеров.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, мелиоративное мероприятие, контрольные карты Шухарта.

Аллювиальные почвы Белорусского Полесья, площадь которых составляет более 300 тыс. га [1], являются важным резервом кормовой базы государства. Потенциальные возможности таких земель и современный уровень мелиоративного земледелия позволяют значительно повысить их продуктивность, основываясь, в том числе, на концептах Статьи 4 Закона Республики Беларусь «О мелиорации земель», с широким использованием научной, технической, экономической и экологической обоснованности проведения мелиоративных мероприятий.

К современным подходам относится обоснованное внедрение информационно-аналитических решений, которые обеспечат удаленный контроль (определение отклонений характеристик от технологически необходимых) эффективности протекания процессов и предупреждение (недопущение) нештатных ситуаций при агропроизводстве [2–4], среди прочего:

- проведение комплексной оценки факторов, влияющих на продуктивность пойменных почв в границах полейдерных систем;
- системный анализ полейдерных систем и выявление путей повышения эффективности управления мелиоративными мероприятиями в их пределах;
- оценку технико-экономических показателей продуктивности пойменных почв.

При этом одной из ключевых задач является превентивное выявление возмущающих воздействий негативных технологических факторов – значения показателей протекания производственных процессов, которые вызывают (могут вызвать) любые воздействия, не предусмотренные технологическими требованиями к мелиорации и ведущие к нарушению соответствующих регламентов.

В рамках повышения эффективности устранения таких нештатных ситуаций предлагается структура информационно-аналитической системы (ИАС) мелиоративных мероприятий с учетом экспертных мнений (рисунок 1). При этом ИАС должна включать необходимый и достаточный перечень программного обеспечения, реализующего математический аппарат, поддерживающий управленческие решения. Таким критериям соответствуют контрольные карты Шухарта (ККШ), с помощью которых выполняется статистическое управление – методология установления и поддержания процесса на приемлемом и стабильном уровне, обеспечивающем соответствие продукции и услуг установленным требованиям [5].

Метод контрольных карт помогает оценить, достиг ли процесс управляемого состояния [5]: если процесс управляем, то считается, что он стабилен и предсказуем, и тогда далее следует анализировать способность процесса удовлетворять требованиям потребителя; контрольные карты также могут использоваться для непрерывной регистрации характеристик качества по мере работы процесса; кроме того, контрольные карты помогают выявлять необычные структуры вариации данных, возникающие в повторяющихся процессах, и обеспечивают критерии выявления потери статистической управляемости; их использование ведет к улучшению понимания процессов и часто способствует обнаружению путей для ценных улучшений.

При критических изменениях или отклонениях в мелиоративных системах, установленных на основе математических подходов ККШ, необходимо провести внеплановую (периодическую) ревалидацию, с корректировкой существующего графика валидационных работ.

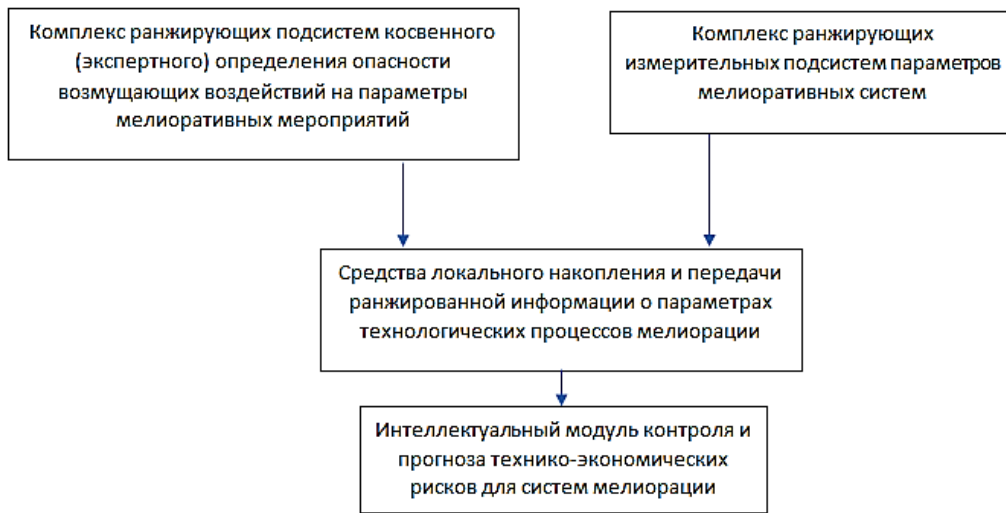


Рисунок 1 – Структура информационно-аналитической системы контроля мелиоративных мероприятий на основе обработки возмущающих воздействий

В рамках оценочного статистического (численного) эксперимента проанализируем эффективность регулирования продуктивности многолетних трав [6] на примере урожайности при затоплении на 7 суток двукисточника тростникового на девяти чеках (таблица).

Таблица – Эффективность регулирования продуктивности (ц/га) двукисточника тростникового на девяти чеках

№ п/п чека	Урожай факт, ц/га	Урожай план, ц/га	Недоурожай, ц/га
1	83	85	-2
2	85	88	-3
3	90	90	0
4	84	89	-5
5	78	82	-4
6	83	85	-2
7	75	79	-4
8	65	78	-13
9	71	73	-2

Тогда, используя математический аппарат ККШ, получили графическую интерпретацию скользящего размаха урожайности выращивания многолетних трав (рисунок 2).

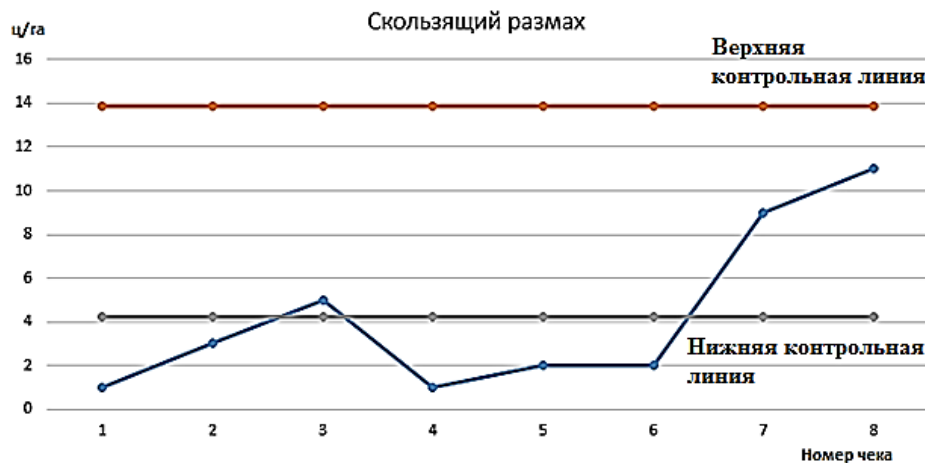


Рисунок 2 – Скользящий размах (согласно нотаций контрольных карт Шухарта) оценки продуктивности двукисточника тростникового на девяти чеках

На основании анализа полученных данных (см. рисунок 2) были обнаружены нестабильности технологических процессов:

- продуктивность чеков № 1, № 2, № 4, № 5, № 6 выходит за нижнюю контрольную линию;
- продуктивность чека № 3 находится на границе нижней контрольной линии.

Результаты использования ККШ (см. рисунок 2) создают критическую необходимость детального анализа качества производственных операций, выполненных на указанных чеках.

Необходимо отметить, что в роли входных статистических факторов можно использовать и те параметры, которые более динамично изменяются и которые можно измерять как в режиме реального времени [7] (например, показатели состава водных растворов: уровень воды, pH, окислительно-восстановительный потенциал, электропроводность, мутность), так и получить от экспертов-технологов (например: эффективность подготовки чеков, качество удобрений, состояние агропроизводственных культур в конкретные периоды их роста), что позволит превентивно устранить потенциальные технико-экономические риски для мелиоративных мероприятий.

Заключение. С учетом того, что контрольные карты Шухарта являются практическим и доступным инструментом системного анализа и позволяют наперед идентифицировать критические ситуации их целесообразно использовать в математическом ядре ИАС мелиоративных мероприятий с целью анализа контрольных точек и прогноза рисков возникновения нештатных ситуаций.

Список использованных источников

1. Анженков, А. С. Состояние мелиоративных систем в Беларуси: задачи и перспективы / А. С. Анженков, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – № 1 (99). – С. 5–12.
2. Щедрин, В. Н. Подходы к формированию информационной системы «Цифровая мелиорация» / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов, А. В. Слабунова, А. А. Завалин // ИТиВС, 2020, выпуск 1. – С. 53–64.
3. Хаширова, Т. Ю. Применение информационных технологий в вопросах охраны и мелиорации природных ландшафтов / Т. Ю. Хаширова // Природообустройство. – 2011. – № 1. – С. 22–28
4. Штепа, В. Н. Структура оперативного мониторинга влияния мелиоративных систем на экологическую безопасность водных объектов / В. Н. Штепа, С. В. Тыновец. – Минск : РИПО, 2022. – С. 53–55.
5. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 42 с.
6. Урожайность сеяных трав, возделываемых на польдерных лугах при различных режимах поемности / А. Ф. Веренич, С. В. Тыновец, И. Э. Бученков // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук : навука-практычны журнал. – 2011. – № 1. – С. 34–42.
7. Штепа, В. Н. Концептуальная схема информационной системы контроля состояния мелиоративных комплексов / В. Н. Штепа, С. В. Тыновец // Перспективы и потенциал использования мелиорированных земель (Скоропановские чтения): материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 2–3 ноября 2023 г. / Институт мелиорации. – Минск : Беларуская навука, 2024. – С. 151–155.
8. Автоматизований агрегат внесення меліорантів в умовах надзвичайних ситуацій / Ф. І. Гончаров, / В. М. Штепа, М. А. Сироватка, Б. Ф. Кізюн // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка: збірник наукових праць / ред. Д. Мазоренко. – Харків : ХНУТСГ, 2010. – Вип. 102. – С. 74–77.

USE SHEWHART CONTROL CHARTS IN INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS FOR MELIORATION DEVELOPMENTS

V. N. Shtepa, S. V. Tynovetc

The tasks information and analytical systems within the framework of the use of melioration developments are determined. Structure such control system based on the processing disturbing influences is proposed. The use shewhart control charts for estimating polder yields were assessed.

ЗМЕСТ

НАВУКІ АБ ЗЯМЛІ

Ю. А. Бровка, В. И. Мельник, И. В. Буяков ОЦЕНКА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА В ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ	8
А. А. Волчек ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	13
Ю. С. Давидович, А. Н. Червань ТИПОЛОГИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕОСИСТЕМ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ СЪЕМОК	17
Я. К. Еловичева ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ПРОШЛОМ	20
Л. Н. Иовик, А. Н. Ажгиревич, М. М. Дашкевич СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ИСТОЧНИКА ЭМИССИИ.....	27
Г. А. Камышенко ТЕПЛО- И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД	31
А. П. Колбас, Н. Ю. Колбас, П. В. Качанович, М. О. Кайдалова, Т. И. Новикова, М. М. Дашкевич ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ САДОВЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ БРЕСТСКОГО РЕГИОНА	36
Н. Ю. Колбас, А. П. Колбас, М. М. Дашкевич, А. М. Подлужная ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ КАДМИЯ В ПЛОДАХ И ЛИСТЬЯХ <i>FRAGARIA VESCA</i> L.	39
Б. В. Курзо, О. М. Гайдукевич, А. И. Сорокин НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОБЫЧИ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ САПРОПЕЛЕВЫХ ЛЕЧЕБНЫХ ГРЯЗЕЙ	43
А. Н. Лицкевич, М. В. Гришко, М. О. Кайдалова, Л. А. Кутаева, О. Е. Чезлова ВЛИЯНИЕ НАКОПЛЕННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ И ПОДСТИЛАЮЩИХ ГРУНТОВ	47
А. Н. Лицкевич, М. В. Гришко, М. О. Кайдалова, Л. А. Кутаева, О. Е. Чезлова ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД МЕЛИОРАТИВНОГО КАНАЛА ПОЛЕВОГО СТАЦИОНАРА «АЭРОДРОМ».....	51
А. Н. Лицкевич, М. В. Гришко, Л. А. Кутаева, О. Е. Чезлова, Л. И. Чирук ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД В ЗОНЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЛОЩАДОК НАКОПЛЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ СБРОЖЕННЫХ ОБЕЗВОЖЕННЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД	55
А. Н. Маевская, М. А. Богдасаров ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ СТРОИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ г. БРЕСТА, БЕЛАРУСЬ) ...	59
Т. И. Макаренко, Б. В. Курзо, В. Б. Кунцевич, И. В. Агейчик СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ТОРФА БРЕСТСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ КАК ЭЛЕМЕНТОВ НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА РЕСПУБЛИКИ	63
В. И. Мельник, М. А. Хитриков, И. В. Буяков ТЕКУЩИЕ И ОЖИДАЕМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	67
Н. В. Михальчук, Е. А. Брыль СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЯХ ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ	71
Н. В. Михальчук, П. В. Качанович, М. М. Дашкевич СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ИМПАКТНОЙ ЗОНЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ (г. ЛУНИНЕЦ)	75

Н. В. Михальчук, М. И. Хващевский МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПОЧВАХ ФОНОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ	80
В. А. Ракович, О. Н. Ратникова, Н. Е. Сосновская, Т. Д. Ярмошук РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫБЫВШИХ ИЗ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КОБРИНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	84
К. О. Рябычин, Т. И. Кухарчик ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИКА ПОЛИСТИРОЛА В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ р. ЛОШИЦА, г. МИНСК	88
А. А. Сидорович ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ БЕЛАРУСИ В 1999–2019 гг.	92
М. А. Хитриков, В. И. Мельник БЕЗДОЖДНЫЕ ПЕРИОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ ЗА ПЕРИОД 2000–2022 гг.	96
В. С. Хомич ОЦЕНКА ПРОГНОЗИРУЕМОГО УРОВНЯ И ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ СВИНЦОМ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СВИНЕЦ- СОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ	100
Т. А. Шелест МАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПРЕДЕЛАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА	105
В. Н. Штепа, С. В. Тыновец ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ШУХАРТА В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	108
В. М. Яцухно, А. Н. Червань, В. И. Мельник РОЛЬ И ОЦЕНКА ПОЧВ В СМЯГЧЕНИИ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В АГРОЛАНДШАФТАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ.....	111
СЕЛЬСКАЯ ГАСПАДАРКА	
Е. А. Брыль, А. Н. Гапонюк, А. С. Антонюк АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЗОЛЬНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК	116
Н. А. Жмакова, Н. Л. Макарова ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДОВ ТАБАЧНЫХ ФАБРИК БЕЛАРУСИ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	121
С. С. Кирилкин, Б. В. Шелюто ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ И ЭСПАРЦЕТА ПЕСЧАНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	125
В. Н. Ковшова УСТОЙЧИВОСТЬ ДОЛГОЛЕТНИХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА НИЗИННЫХ ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ ВОЛГО-ВЯТСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА	129
Н. Н. Костюченко, М. М. Дашкевич КАЧЕСТВО РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШТАБЕЛЯ ПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА	133
М. О. Леоненко РОЛЬ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ ..	136
А. П. Лихацевич МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	138
М. А. Пастухова, Т. И. Новикова, И. А. Левченко СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА В КУКУРУЗНОМ СИЛОСЕ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА КОРМА	142

Д. Э. Руссо, А. А. Красильников БИОУДОБРЕНИЕ В СИСТЕМЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ВИНОГРАДА	146
В. А. Сатишур, И. Г. Марзан, Е. В. Голубева ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БЕЛОРУССКИХ СОРТОВ ТАБАКА ОБЫКНОВЕННОГО	150
А. Э. Томсон, Т. В. Соколова, Т. Я. Царюк, Ю. Ю. Навоша, В. С. Пехтерева, А. С. Марзан ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ТОРФ – КОМПОНЕНТ В ПОДСТИЛКУ ПРИ НАПОЛЬНОМ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	154
О. В. Черникова, Ю. А. Мажайский ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОСТИМУЛЯТОРОВ	158
ЭКАЛОГІЯ	
И. В. Абрамова ИЗМЕНЕНИЕ БИОМАССЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЧЕРНООЛЬХОВЫХ ЛЕСОВ В ПРОЦЕССЕ СУКЦЕССИИ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ	163
В. В. Вежновец ЗООПЛАНКТОН РЕКИ МУХАВЕЦ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА БРЕСТА	168
Д. К. Гарбарук, А. В. Углянец, С. В. Шумак ВАЛИДАЦИЯ «РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДРЕВЕСИНЫ С ДОПУСТИМЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ¹³⁷ CS ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОЛЕССКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ» НА ПРИМЕРЕ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА И ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ	173
С. В. Горелова, П. А. Земенкова, А. П. Колбас ИЗМЕНЕНИЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО И ДУБА КРАСНОГО ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	177
Г. З. Гуцева, Н. В. Телицына МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ВОВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ГОРОДСКИХ ШКОЛ В ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	182
В. Т. Демянчик, В. В. Демянчик, Д. А. Кунаховец, В. П. Рабчук ЛАНДШАФТНЫЕ ЛОКАЦИИ СОБЫТИЙ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ НА ВЫГОНОЦАНСКОМ ЛЕСОБОЛОТНОМ МАССИВЕ	185
В. Т. Демянчик, В. В. Демянчик, Д. А. Кунаховец, В. П. Рабчук СВОЕОБРАЗИЕ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭКОТУРИСТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ОБЪЕКТА ИСТОРИЧЕСКОЙ И ПРИРОДНОЙ ЗНАЧИМОСТИ НА ОГИНСКОМ КАНАЛЕ.....	194
Д. В. Климов, С. Н. Кузьмин, О. Ю. Милованов, С. В. Григорьев, С. В. Максимов ВЛИЯНИЕ ТОРРЕФИКАЦИИ И ВИДА ИНЕРТНОГО МАТЕРИАЛА НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В КИПАЩЕМ СЛОЕ.....	202
В. М. Крайко, В. М. Дударчик, Е. В. Ануфриева УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПИРОЛИЗОМ ИХ КОМПОЗИЦИЙ С ТОРФОМ	207
Д. А. Кунаховец, В. П. Рабчук МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАКОВИН <i>HELIX ASPERSA</i> В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ	210
А. В. Левый, М. А. Пастухова РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ <i>IN VITRO</i> СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ (<i>SILPHIUM PERFOLIATUM</i> L.) СОРТА ПЕРВЫЙ БЕЛОРУССКИЙ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ-РЕМЕДИАНТА ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ	215
А. Н. Лицкевич, О. Е. Чезлова, М. В. Гришко, Л. А. Кутаева, Л. И. Чирук ХАРАКТЕРИСТИКА ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПРЕДПРИЯТИЙ	219

А. З. Миндубаев, Э. В. Бабынин, С. Т. Минзанова, Л. Г. Миронова, Е. К. Бадеева УТИЛИЗАЦИЯ БЕЛОГО ФОСФОРА БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ	222
А. М. Мяснік, Т. Г. Кулагіна, Н. У. Гудная, К. М. Кулінка ЗАХАВАННЕ РЭДКІХ ВІДАЎ РАСЛІН ПАЛЕСКАЙ ФЛОРЫ ВА ЁМОВАХ <i>EX SITU</i> ЦЭНТРАЛЬНАГА БАТАНІЧНАГА САДА НАН БЕЛАРУСІ	224
А. С. Полетаев, Д. Ф. Куницкий СТРУКТУРА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ НИЗОВЬЕВ РЕКИ БЯЛА (СМОРГОНСКИЙ РАЙОН)	229
А. В. Пугачевский, А. В. Тимашкова, Я. К. Игнатьев ОСОБЕННОСТИ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПЕРИОД МАССОВОГО УСЫХАНИЯ ДРЕВОСТОЕВ СОСНЫ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ В 2016–2022 гг.	232
Н. С. Ступень ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ МАГНЕЗИАЛЬНЫХ БЕТОНОВ	237
О. Е. Чезлова ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ЗОНЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПЛОЩАДОК НАКОПЛЕНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД (ОБЗОР)	240
Н. В. Шамаль, Р. А. Король, В. Н. Сеглин, Е. В. Копыльцова, Н. И. Тимохина РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ГЕНЕЗА В ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКЕ СОСНЯКОВ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ПГРЭЗ	244
О. Н. Шарая ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭКОТИПА НА ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ УКЛАД ЖИЗНИ И ИСТОРИЧЕСКИЕ СЕМЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ПИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ	248
В. В. Шималов ГЕЛЬМИНТОФАУНА ЗЕМЛЕРОЙКОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА ОСУШИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ НЕИССЛЕДОВАННЫХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ В БРЕСТСКОМ ПОЛЕСЬЕ	251